



STUDIO TECNICO
PETRACCI
&PARTNERS
INGEGNERIA ARCHITETTURA

Comune di Fermo

Provincia di Fermo

Progetto:

**COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA
MULTIFUNZIONALE SALVANO
- PROGETTO ESECUTIVO -**

Richiedente: Comune di Fermo
via Mazzini n.4 - 63900 Fermo (FM)

Cantiere: C.da Salvano, via San Giacomo della Marca - 63900 Fermo (FM)

Elaborato:

EM.3

Oggetto:

IMPIANTI MECCANICI
Progetto Termico e degli Impianti

Scala:

-

Il Progettista dell'esecutivo

Ing. Valerio Finucci _____

Il R.U.P.

Ing. Mauro Fortuna

Il Dirigente Servizio LL.PP.

Dott. Alessandro Paccapelo

Data Marzo 2017

Revisione

Aggiornamento

Protocollo

STUDIO TECNICO
PETRACCI
&PARTNERS

Via Bellesi n. 66 - 63900 Fermo (FM)
Tel. 0734 281470 - Mail: info@petracci.it
WWW.PETRACCI.IT

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

1. PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un ampliamento alla scuola materna ed elementare Salvano con al piano terra una nuova aula per la scuola materna e due nuove aule per la scuola elementare al piano primo. Al piano terra verrà realizzato inoltre un locale per attività collettive, il quale, oltre a servire la scuola, potrà essere utilizzato anche al di fuori dei canonici orari scolastici. Per tale motivo, come più avanti descritto, si è optato per una gestione separata degli impianti di climatizzazione.

2. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO AMPLIAMENTO SCUOLA

L'impianto termico invernale è stato progettato a norma di Legge sia per quanto riguarda il calcolo delle dispersioni termiche sia per quanto riguarda il dimensionamento della circuitazione idraulica.

Le scelte progettuali e la tipologia impiantistica adottate rispettano gli standard ed i parametri dimensionali definiti dalle linee guida con alcuni adattamenti al fine di soddisfare le esigenze specifiche dell'attività svolta.

Il fluido vettore è prodotto da un generatore di calore ad acqua calda del tipo a basamento esistente (marchio BALTUR - modello T125 – matricola 100786 - data di installazione 1986) di potenza termica utile nominale $P_{n\max}$ pari a 145,4 kW e rendimento misurato pari all' 89% circa, utilizzato per produrre acqua calda per il riscaldamento degli ambienti e per l'alimentazione di un bollitore da 500lt per uso ACS a servizio di tutta la scuola esistente.

L'impianto progettato, relativo al nuovo ampliamento, prevede una rete di distribuzione del fluido termovettore caldo, per il collegamento dal generatore esistente ai collettori complanari di piano (modul), attraverso tubazione in acciaio nero ss DN1", adeguatamente isolati e correnti e staffati lungo la facciata del fabbricato.

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	1 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

Il collegamento con il collettore di distribuzione avviene al piano primo fronte nord. Il collettore del piano terra è allacciato a quest'ultimo tramite una tubazione discendente in acciaio nero ss DN3/4".

Per garantire una autonoma e corretta alimentazione del nuovo impianto verrà installata, all'interno della centrale termica esistente, una elettropompa centrifuga in linea con adeguate caratteristiche di portata e prevalenza. L'attacco della nuova linea di mandata di riscaldamento sarà effettuato sulla tubazione principale a valle della valvola miscelatrice installata in C.T., mentre quella di ritorno sulla tubazione principale a monte della stessa.

Il circuito idraulico sarà intercettato con valvole a sfera e di non ritorno. Il circolatore verrà quindi collegato elettricamente con termostato ambiente che verrà installato nel disimpegno del piano primo.

L'alimentazione del fluido termovettore dai collettori di piano ai corpi scaldanti è realizzata a mezzo di tubazioni in rame preisolato correnti affogate sul pavimento del diametro esterno di 14mm.

I corpi scaldanti del tipo in acciaio a colonna verranno accessoriati di detentori e valvole meccaniche con preregolazione provviste di testine termostatiche così che in ogni nuovo ambiente sia possibile regolare la temperatura autonomamente.

Tutte le tubazioni sono regolarmente coibentate con coppelle e/o guaine di adeguato spessore conformi alle normative vigenti. Per una migliore distribuzione del calore e vista la abbondante superficie in pianta, nei locali denominati aula 1, aula 2 ed aula 3, il fabbisogno sarà coperto attraverso l'installazione di numero due corpi scaldanti che si divideranno in maniera equivalente il carico termico.

VANI	FABBISOGNO TERMICO PER RISCALDAMENTO DA CALCOLO (Watt)	POTENZA INSTALLATA (Watt) (calcolo con ΔT 50°)	NUMERO CORPI SCALDANTI	DIMENSIONI CORPO SCALDANTE (LxHxP)	PORTATA D'ACQUA (kg/h)
AULA 1	1616	2432	2	720x767x101	104,8
AULA 2	1570	2432	2	720x767x101	104,8
AULA 3	1578	2432	2	720x767x101	104,8
DISIMPEGNO	696	912	1	540x767x101	78,6
SCALA	1027	1216	1	720x767x101	104,8

I corpi scaldanti sono volutamente sovradimensionati rispetto alle esigenze, in maniera tale da permettere, in caso di futura riqualificazione energetica della centrale termica, di poter coprire il fabbisogno con temperature significativamente inferiori ottenendo evidenti risparmi dal punto di vista energetico.

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	2 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

La descrizione di cui sopra sarà meglio evidenziata nella tavola di progetto allegata alla presente relazione (tav EM.1).

3. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE SALA ATTIVITA' COLLETTIVE

La sala per attività collettive avrà una gestione autonoma rispetto a tutto il resto della scuola. Dovendo infatti essere utilizzata anche al di fuori dei normali orari scolastici e non per forza da personale direttamente inerente la scuola, essa sarà dotata di un impianto di climatizzazione (caldo – freddo) realizzato tramite pompa di calore aria/aria ad espansione diretta. In particolare sarà presente una macchina esterna, installata nel terrazzo al piano primo, a cui verranno collegate n.3 macchine interne del tipo a parete /SPLIT, con capacità di climatizzazione differenziate. Due SPLIT saranno installati all'interno della sala principale mentre il terzo (di capacità minore vista la ridottissima superficie che si trova a servire) verrà installato sopra la porta di ingresso del disimpegno da cui è possibile accedere ai due servizi.

Tutti i collegamenti elettrici, le linee frigorifere e la linea di smaltimento condensa saranno posizionate a controsoffitto.

CARATTERISTICHE MACCHINA ESTERNA	
Capacità totale nominale in riscaldamento di tutte le unità interne	6,40 kW
Coeff di efficienza energetica nominale del sistema in riscaldamento (COP)	4,38
Capacità totale nominale in raffrescamento di tutte le unità interne	5,40 kW
Coeff di efficienza energetica nominale del sistema in raffrescamento (EER)	3,78

CARATTERISTICHE MACCHINE INTERNE – LOCALE ATTIVITA' COLLETTIVE	
Capacità effettiva in riscaldamento della singola unità interna in funz alle condizioni nominali	2,64 kW
Portata d'aria alla media velocità in riscaldamento (mc/min)	6,70
Capacità effettiva in raffrescamento della singola unità interna in funz alle condizioni nominali	2,22 kW
Portata d'aria alla media velocità in raffrescamento (mc/min)	5,60

CARATTERISTICHE MACCHINE INTERNE – SERVIZI	
Capacità effettiva in riscaldamento della singola unità interna in funz alle condizioni nominali	1,12 kW
Portata d'aria alla media velocità in riscaldamento (mc/min)	5,00
Capacità effettiva in raffrescamento della singola unità interna in funz alle condizioni nominali	0,95 kW
Portata d'aria alla media velocità in raffrescamento (mc/min)	4,60

Il tutto sarà controllato da un quadro di comando elettronico posto all'ingresso del locale.

Posizione, caratteristiche e lunghezza dei circuiti di alimentazione (linee frigorifere liquido/gas) sono meglio specificati nella tavola di progetto allegata alla presente relazione (tav. EM.1).

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	3 di 21

4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO E DI SCARICO

Il nuovo impianto idrico sarà a servizio dei bagni installati al piano terra per la sala destinata ad attività collettive.

L'impianto idrico-sanitario sarà derivato dal punto idrico per la fornitura dell'acqua sanitaria al piano secondo del complesso edilizio. L'impianto di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda sanitaria è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 9182/2006.

La linea principale di allaccio sarà installata a controsoffitto mentre la distribuzione dentro i servizi avverrà sottomassetto. Tutte le tubazioni calde saranno isolate a norma di legge; le tubazioni fredde saranno dotate di apposite guaine con funzione anticondensa.

Le tubazioni di scarico saranno realizzate in PEHD e PP.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà garantita da un boiler elettrico con accumulo da 100lt installato all'interno del bagno per i disabili.

In conformità al D.M. 37/08, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

La rete di distribuzione idrica all'interno dei servizi igienici avverrà mediante tubazioni di multistrato di idoneo diametro come indicato nelle tavole di progetto.

Il dimensionamento della rete di distribuzione dell'acqua è effettuato mediante il metodo delle unità di carico (norma UNI 9182 e successive modifiche e integrazioni), assumendo per le portate i valori derivati dalle unità di carico e dalla curva relativa alle abitazioni private, riportata in appendice F della norma UNI 9182.

Le pressioni residue alle bocche di erogazione più sfavorite non saranno inferiori a quelle necessarie per garantire le portate previste dalle norme;

La velocità dell'acqua nelle tubazioni non supera il valore di 1,00 m/sec;

Ogni colonna montante idrica sarà provvista di propria valvola di intercettazione a sfera;

Le colonne di scarico e ventilazione delle acque nere e chiare saranno realizzate in polietilene ad alta densità silenziato incassate nelle murature.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in polietilene ad alta densità silenziato e collegate con colonne di scarico in posizione verticale.

Le diramazioni di scarico sono state progettate ai sensi della Norma UNI EN 12056 adottando una pendenza minima del 1% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	4 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

Ogni tubazione di scarico che dal piano terra verrà connessa alla rete esterna dovrà essere dotata di pozzetto d'ispezione nei pressi delle curve o nei pressi dei collegamenti con la rete esterna.

Le colonne di scarico in polietilene silenziato, avranno sfiato sulla parete sud, subito sotto il terrazzo

Gli impianti idrico-sanitari saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

- a) Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua dovranno essere assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

APPARECCHIO	PORTATA l/s	PRESSIONE MINIMA kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Doccia	0,15	50

- b) per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque usate saranno assunti i seguenti valori di unità di scarico per apparecchio:

APPARECCHIO	UNITA' DI SCARICO
Doccia (per un solo soffione)	2
Lavabo	1
Bidet	2
Vaso con cassetta	4

- c) distribuzione:

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua dovrà essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

È assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto che nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	5 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M. 12 dicembre 1985 nonché delle istruzioni emanate con la Circolare Ministero Lavori Pubblici del 20 marzo 1986 n. 27291.

Tubazioni

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda potranno essere usati tubi:

- acciaio zincato (collegamento da rete esistente a bagni);
- multistrato (distribuzione interna ai bagni).

I tubo multistrato sono con un anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT. Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio. Il PE è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, conforme alla norma UNI 10954-1.

Il percorso delle tubazioni dovrà essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

Se necessario, sulle tubazioni percorse da acqua calda dovranno essere installati compensatori di dilatazione e relativi punti fissi.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I controtubi sporgeranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo dovrà essere riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi dovranno essere sigillate con materiale adeguato.

Il collegamento delle tubazioni delle apparecchiature dovrà essere eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate secondo quanto indicato nelle norme UNI 9182 e UNI EN 806 varie parti. Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

Valvole ed Accessori

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico.

Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori.

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	6 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

Contatori d'acqua

Ove sia necessaria una contabilizzazione del consumo d'acqua localizzata, dovranno essere installati contatori d'acqua, adatti al flusso previsto, rispondenti alla norma UNI 8349.

Trattamenti dell'acqua

Quando le caratteristiche dell'acqua di alimentazione lo richiedano, dovranno essere previsti trattamenti in grado di garantire l'igienicità dell'acqua, eliminare depositi ed incrostazioni e proteggere le tubazioni e le apparecchiature dalla corrosione.

NOTA: si riporta di seguito relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005 n.192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici. In allegato sono riportate tutte le stratigrafie di calcolo, le schede con i rendimenti di impianto, e le schede dei fabbisogni di calcolo di ogni locale.

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	7 di 21

"Area per attività collettive"

RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*ampliamento di edificio esistente, con volume lordo climatizzato superiore al
15% di quello esistente o superiore a 500 m³ impianti tecnici pre-esistenti*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di FERMO

Provincia FERMO

Edificio pubblico

SI

Edificio a uso pubblico

SI

Sito in via San Giacomo della Marca

Foglio: 67

Particella: 903

Subalterni:

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

- Zona Termica "Sala per attività collettive": E7

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: Comune di Fermo

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

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

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Ing. Finucci Valerio

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: da nominare

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

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1955 GG

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	8 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -2.03 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.20 °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)	362.72 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	174.83 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.48 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	91.13 m ²
Zona Termica "Sala per attività collettive":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto	

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	362.72 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	174.83 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	91.13 m ²
Zona Termica "Sala per attività collettive"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo SI - metodo diretto	

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE C - Sistema con prestazioni standard (min = classe B - UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	SI
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.77 (> 0.65 per le coperture piane)	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)	

Membrana impermeabilizzante rivestita con una lamina di alluminio goffrata preverniciata con vernice bianca riflettente, previo trattamento ad altissima tecnologia volto a migliorarne l'adesione e la durata (tipo BITUVER Megaver California o similare)

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 SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

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

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	9 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 19.42%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 55.16 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 0.00 m²
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

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

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Non è stato possibile utilizzare sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente in quanto l'impianto di riscaldamento è una estensione dell'impianto esistente che non prevede l'utilizzo di tali sistemi. E' stato possibile provvedere alla regolazione automatica della temperatura ambiente attraverso l'utilizzo di valvole termostatiche ad attuazione veloce.

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Non sono previsti sistemi schermanti delle superfici vetrate. Si è optato per l'utilizzo di vetrate con fattore solare non superiore a 0.36.

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

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

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto di climatizzazione realizzato attraverso pompa di calore ad espansione diretta. Il sistema è del tipo multisplit con una macchina esterna a cui sono collegate tre macchine interne di potenza differenziata.
- Sistemi di generazione: Macchina multisplit per climatizzazione
- Sistemi di termoregolazione: Regolatore di temperatura montato a bordo delle macchine interne.
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione autonoma non prevista
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema a SPLIT a parete. Emissione del vettore termico diretta da ogni macchina
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	10 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Numero tratti: 1(Tubazione di utenza, diametro di 13.5 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 15.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

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

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

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

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.14 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.38

Indice di efficienza energetica (EER): 3.78

Impianto "Impianto produzione ACS"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori: Boiler termoelettrico da 100lt tipo Velis Evo di Ariston o similare

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico: Diretta da parte dell'utilizzatore. Programmazione fissa per gli orari scolastici e programmazione variabile in funzione degli utilizzi extrascolastici autorizzati

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

- centralina climatica: Non presente
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Zona Termica "Sala per attività collettive"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo di zona
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 3.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Sensore di temperatura a bordo della macchina interna

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 3

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "Sala per attività collettive":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 6 400 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 390 W.
- Potenza elettrica nominale: 1460 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	11 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO

PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche principali: Nessuno

Norma di dimensionamento: UNI 10640

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Non presente

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

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

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

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

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, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Sala per attività collettive"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.39 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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	0.49 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.68 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.03	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	89.13 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	86.62 kWh/m^2	NON RICHiesto

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

$EP_{C,nd}$	3.16 kWh/m^2
-------------	------------------------

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	12 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

$EP_{C,nd,lim}$	4.65 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)		
$EP_{gl,tot}$	194.20 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	201.81 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	0.60	
$\eta_{H,lim}$	0.57	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_w	0.27	
$\eta_{w,lim}$	0.29	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_c	1.79	
$\eta_{c,lim}$	0.86	NON RICHIESTO

e) Consuntivo energia

• Energia consegnata o fornita (E_{del}):	2 560.59 kWh/anno
• Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$):	97.99 kWh/m ² anno
• Energia esportata:	0.00 kWh
• Energia rinnovabile in situ:	0.00 kWh/anno
• Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$):	194.20 kWh/m ² anno

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	13 di 21

"Ampliamento scuola materna/elementare Salvano"

RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*ampliamento di edificio esistente, con volume lordo climatizzato superiore al
15% di quello esistente o superiore a 500 m³ impianti tecnici pre-esistenti*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di FERMO	Provincia FERMO
Edificio pubblico	SI
Edificio a uso pubblico	SI
Sito in via San Giacomo della Marca	

Foglio: 67

Particella: 903

Subalterni:

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

- Zona Termica "Scuola materna piano terra": E7
- Zona Termica "Scuola elementare piano primo": E7
- Zona Termica "Scala interna di comunicazione": E7

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: Comune di Fermo

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

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

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Ing. Finucci Valerio

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: da nominare

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

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

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

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

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	14 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1955 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -2.03 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.20 °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) 926.59 m³

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 490.62 m²

Rapporto S/V (fattore di forma) 0.53 m⁻¹

Superficie utile riscaldata dell'edificio 199.18 m²

Zona Termica "*Scuola materna piano terra*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 20.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 %

Zona Termica "*Scuola elementare piano primo*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 20.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 %

Zona Termica "*Scala interna di comunicazione*":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 20.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 0.00 m³

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m²

Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m²

Zona Termica "*Scuola materna piano terra*"

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 %

Zona Termica "*Scuola elementare piano primo*"

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 %

Zona Termica "*Scala interna di comunicazione*"

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo SI - metodo diretto

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE C - Sistema con prestazioni standard (min = classe B - UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.77 (> 0.65 per le coperture piane)

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	15 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Membrana impermeabilizzante rivestita con una lamina di alluminio gofrata preverniciata con vernice bianca riflettente, previo trattamento ad altissima tecnologia volto a migliorarne l'adesione e la durata (tipo BITUVER Megaver California o similare)

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 SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

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

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 1.52 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 0.00 m²
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 0.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

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

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Non è stato possibile utilizzare sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente in quanto l'impianto di riscaldamento è una estensione dell'impianto esistente che non prevede l'utilizzo di tali sistemi. E' stato possibile provvedere alla regolazione automatica della temperatura ambiente attraverso l'utilizzo di valvole termostatiche ad attuazione veloce.

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Non sono previsti sistemi schermanti delle superfici vetrate. Si è optato per l'utilizzo di vetrate con fattore solare non superiore a 0.36.

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

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

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	16 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

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

a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto centralizzato esistente composto da centrale termica esistente posta nel locale termico dedicato.
- Sistemi di generazione: Caldaia a metano BALTUR modello T125
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente. Valvole termostatiche a bordo termosifoni
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico Numero tratti: 4(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.21 Lunghezza: 20.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.24 Lunghezza: 130.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.21 Lunghezza: 4.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.24 Lunghezza: 230.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Nella parte in ampliamento non sono previsti servizi. Vengono sfruttati quelli esistenti e quelli di nuova progettazione da inserire nella vecchia struttura Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

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

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

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

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

- Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 145.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:
89.50%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:
86.49%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Nessuna
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 1.00

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

Zona Termica "Scuola materna piano terra"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	17 di 21

LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Zona Termica "Scuola elementare piano primo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Zona Termica "Scala interna di comunicazione"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 8.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Valvole termostatiche ad attuazione veloce montate a bordo di ogni singolo corpo scaldante

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 1.00

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 8

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Scuola elementare piano primo":

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 5 168 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Scuola materna piano terra":

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 2 128 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Scala interna di comunicazione":

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 1 216 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Sconosciuti. Non oggetto della presente progettazione

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Sconosciuto. Non oggetto della presente progettazione

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

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

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

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	18 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

Edificio a energia quasi zero: NO

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, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Scuola materna piano terra"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.99 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

Zona Termica "Scuola elementare piano primo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.39 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

Zona Termica "Scala interna di comunicazione"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.42 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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	0.50 W/K	
H' _{T,lim}	0.68 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

A _{sol,est} / A _{sup,utile}	0.04	
(A _{sol,est} / A _{sup,utile}) _{lim}	0.04	VERIFICATA

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

EP _{H,nd}	95.15 kWh/m ²	
EP _{H,nd,lim}	91.66 kWh/m ²	NON RICHIESTO

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

EP _{C,nd}	9.98 kWh/m ²	
EP _{C,nd,lim}	11.84 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

EP _{gl,tot}	165.48 kWh/m ²	
EP _{gl,tot,lim}	143.87 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	19 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

η_H	0.65	
$\eta_{H,lim}$	0.73	NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.00	
$\eta_{W,lim}$	0.00	NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHiesto

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

- tipo collettore:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento:

Potenza installata: 0.00 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 25 651.17 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 5.88 kWh/m² anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 165.48 kWh/m² anno

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

Schede in allegato

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

Nessuno

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	20 di 21

**LAVORI DI COMPLETAMENTO SCUOLA E STRUTTURA MULTIFUNZIONALE SALVANO
PROGETTO ESECUTIVO – RELAZIONE TECNICA IMPIANTI**

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Finucci Valerio, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Fermo al n. A410, residente in via Toscana n.15 – 63833 Montegiorgio (FM), essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- 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
Fermo, 24/03/2017

Firma

DATA	ELABORATO	TECNICO	PAG.
MARZO 2017	EG-EM – PROGETTO TERMICO E DEGLI IMPIANTI	ING. FINUCCI VALERIO	21 di 21

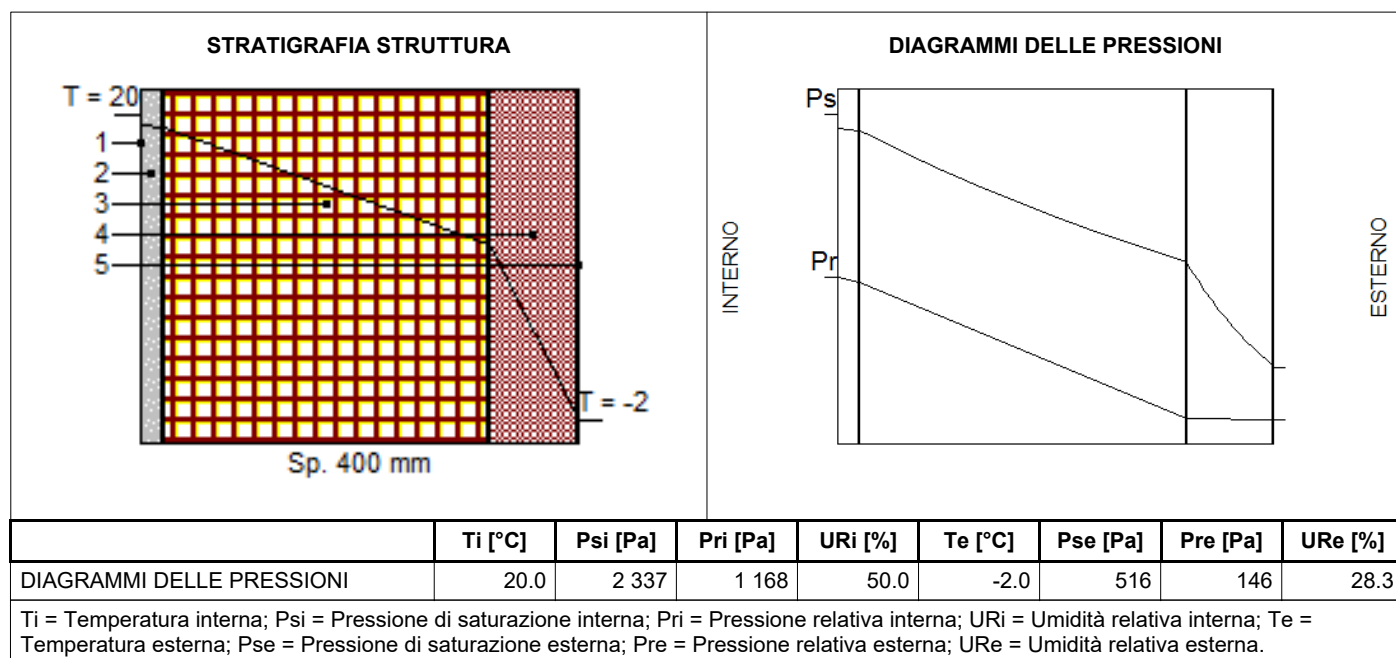
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.01

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato e cappotto esterno in lana vetro

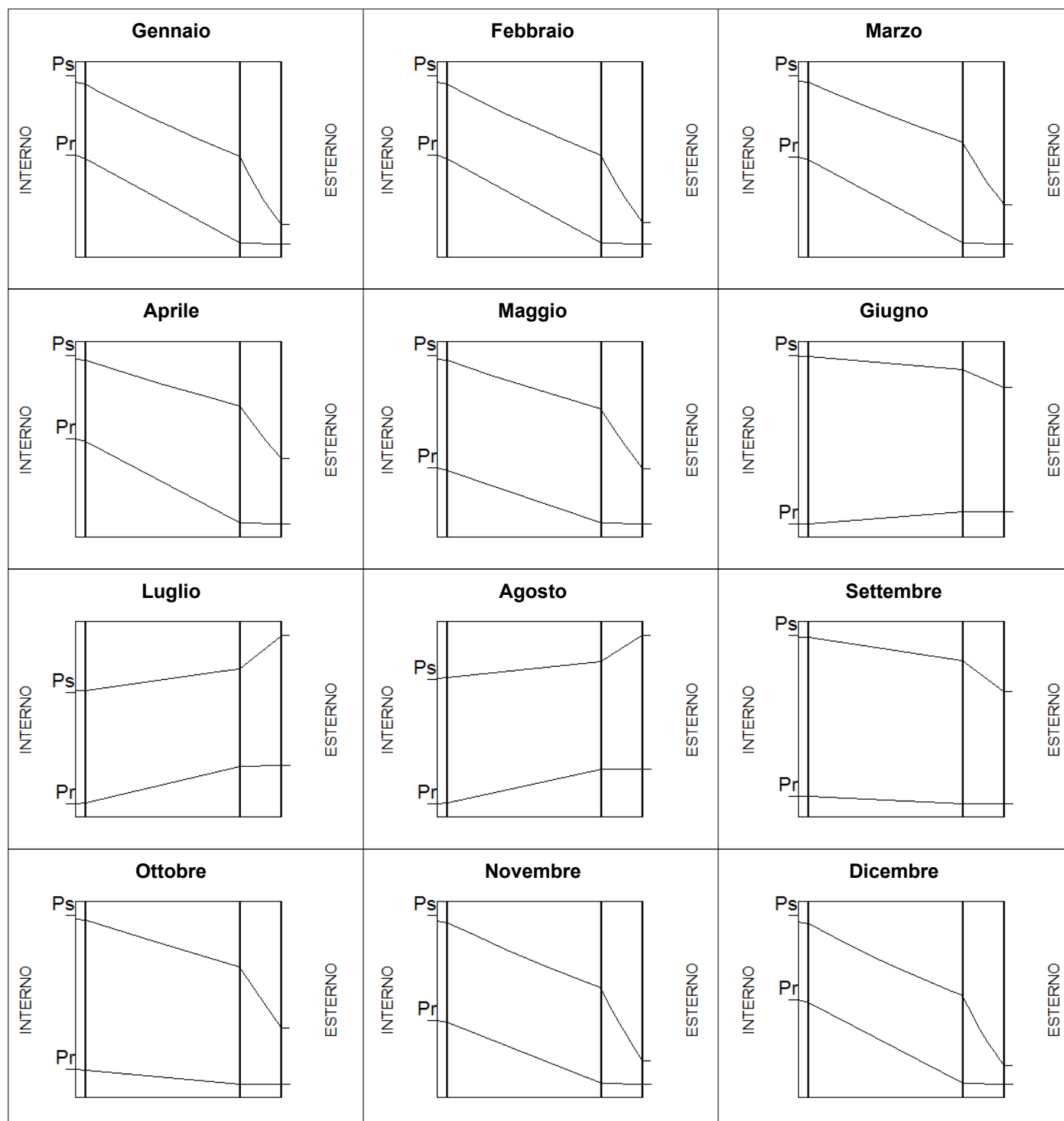
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	Blocco forato di laterizio spessore 300	300		0.616	240.00	10.000	840	1.624
4	Pannello in lana di vetro tipo ISOVER CLIMA 34 G3	80	0.034	0.425	4.40	193.000	1030	2.353
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 4.175 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.239 W/m²K		
SPESSORE = 400 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 43.849 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 244 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07				SFASAMENTO = 15.15 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7930								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..



VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.90	73.80	61.70	51.00	73.50	72.30	65.20	66.60	72.20	82.90	85.00	79.50
Tcf1	4.00	4.30	7.50	11.10	13.20	18.90	22.70	21.90	17.90	15.30	9.70	5.00
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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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 = 0.7930 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.8278 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Scala interna di comunicazione												

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	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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]	4.0	4.3	7.5	11.1	13.2	18.9	22.7	21.9	17.9	15.3	9.7	5.0
Pse [Pa]	812.8	830.2	1 036.2	1 320.8	1 516.7	2 182.5	2 757.3	2 626.3	2 049.9	1 737.6	1 202.9	871.9
Pre [Pa]	608.8	612.7	639.4	673.6	1 114.7	1 577.9	1 797.7	1 749.1	1 480.0	1 440.5	1 022.4	693.1
URe [%]	74.9	73.8	61.7	51.0	73.5	72.3	65.2	66.6	72.2	82.9	85.0	79.5

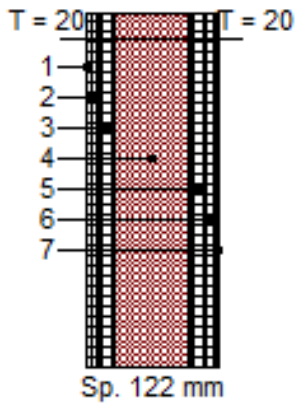
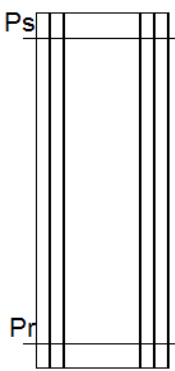
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.03

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso tra compartimenti al fuoco diversi con capacità di resistenza al fuoco EI 120 certificata. La parete è costituita da una doppia lastra per lato di tipo speciale ad alta resistenza al fuoco con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
3	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
6	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.257 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.443 W/m²K		
SPESSORE = 122 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 19.940 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 41 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.42 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.95				SFASAMENTO = 2.04 h		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = 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..								

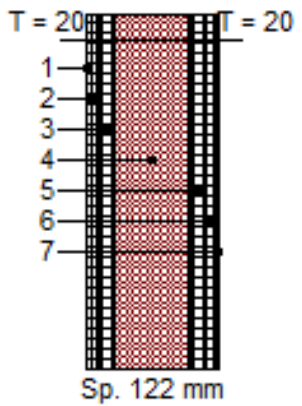
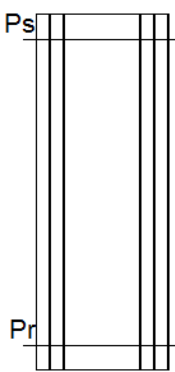
STRATIGRAFIA STRUTTURA 			DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI 					
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = 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: PA.03

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso tra compartimenti al fuoco diversi con capacità di resistenza al fuoco EI 120 certificata. La parete è costituita da una doppia lastra per lato di tipo speciale ad alta resistenza al fuoco con all'interno un isolante termo/acustico i n fibra minerale

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
3	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
6	Lastra speciale di tipo DF (tipo Gyproc Fireline)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.257 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.443 W/m²K		
SPESSORE = 122 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 19.940 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 41 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.42 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.95				SFASAMENTO = 2.04 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.4223								
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = 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	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.								

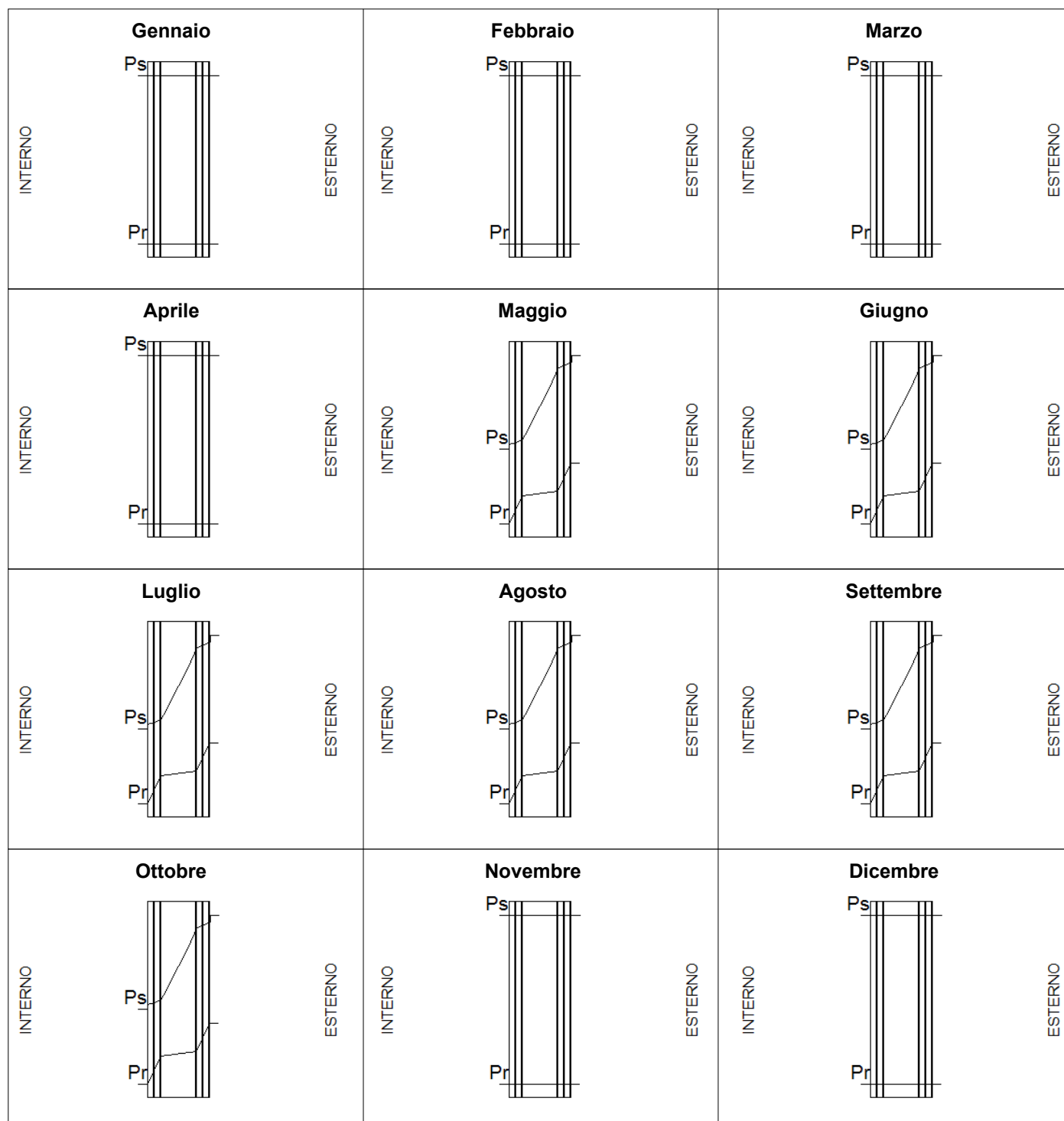
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.03

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso tra compartimenti al fuoco diversi con capacità di resistenza al fuoco EI 120 certificata. La parete è costituita da una doppia lastra per lato di tipo speciale ad alta resistenza al fuoco con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale

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	26.00	20.00	20.00
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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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 = 0.4223 (mese critico: Ottobre).Valore massimo ammissibile di U = 2.3110 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Scuola esistente												
cf2 = Sala per attività collettive												

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	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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	26.0	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	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [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	2 183.6	1 519.0	1 519.0
URe [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

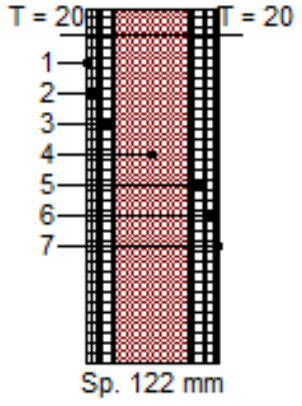
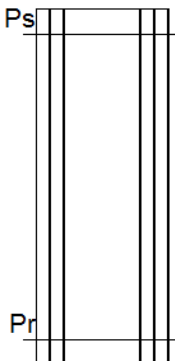
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.04

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso tra aule. La parete è costituita da una doppia lastra per lato con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
3	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
6	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.257 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.443 W/m²K		
SPESSORE = 122 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 18.301 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 38 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.42 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.96				SFASAMENTO = 1.87 h		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = 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..								

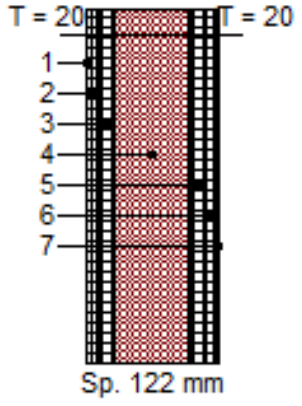
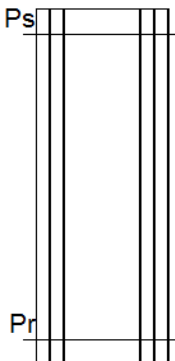
STRATIGRAFIA STRUTTURA 				DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI 				
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = 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: PA.05

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso verso bagni. La parete è costituita da una doppia lastra per lato con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale. La lastra verso il bagno è di tipo resistente all'umidità.

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra speciale di tipo H2 (tipo Gyproc Hydro)	13	0.210	16.154	10.09	9.650	1000	0.062
3	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
6	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.257 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.443 W/m²K		
SPESSORE = 122 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 19.081 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 38 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.42 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.95				SFASAMENTO = 1.91 h		
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = 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	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.								

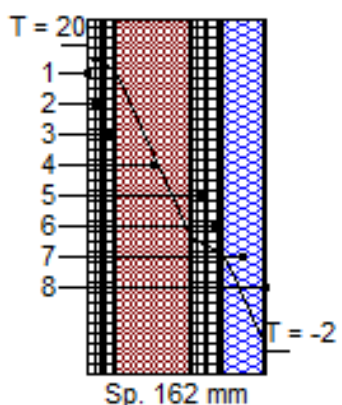
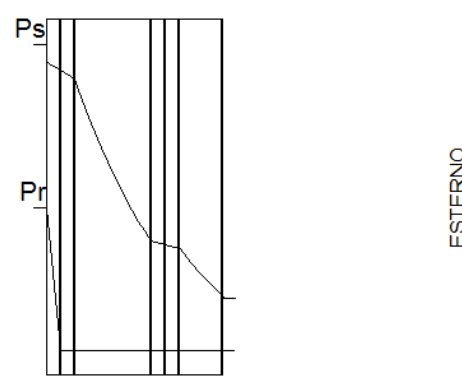
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.07

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso verso edificio esistente (piccola porzione lato est). La parete è costituita da una doppia lastra per lato con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale. Si aggiunge a contatto con l'esistente un ulteriore isolamento in XPS per la sola porzione prospiciente il portico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Vapor)	13	0.210	16.154	9.19	0.000	1000	0.062
3	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
6	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
7	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	40	0.041	1.018	1.20	2.080	1200	0.983
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.150 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.317 W/m²K		
SPESSORE = 162 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 20.471 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 39 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.22 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.70				SFASAMENTO = 4.08 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7930								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..

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	-2.0	516	146	28.3
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.								

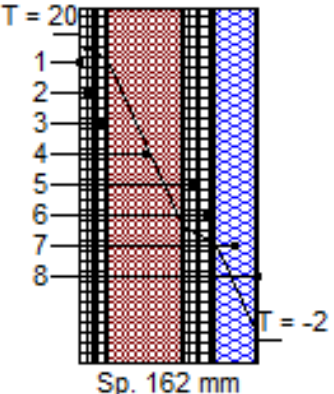
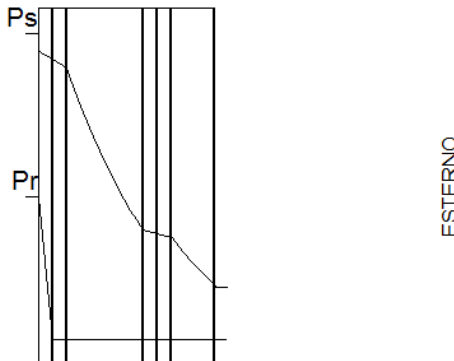
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.07

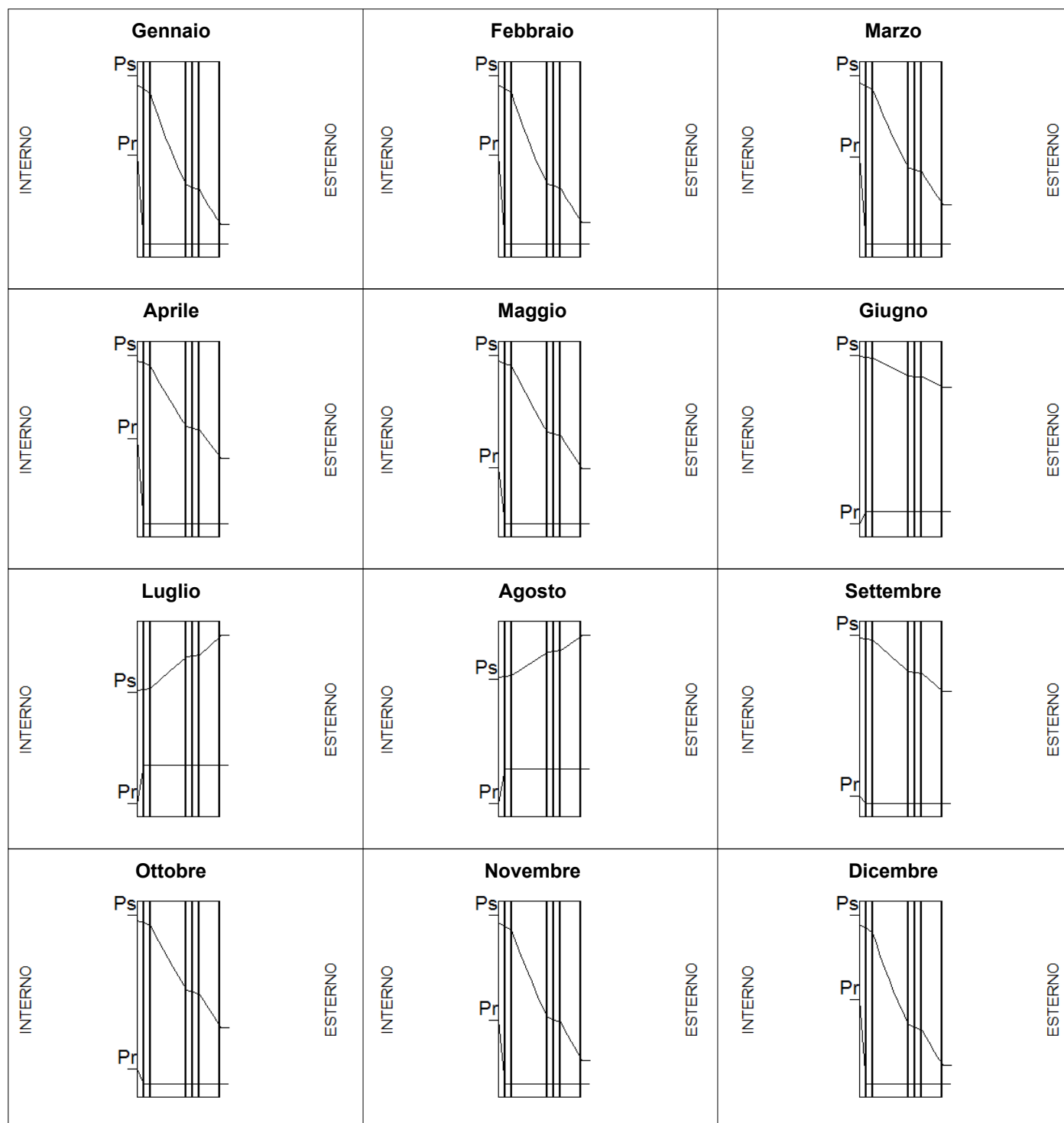
Descrizione Struttura: Parete in cartongesso verso edificio esistente (piccola porzione lato est). La parete è costituita da una doppia lastra per lato con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale. Si aggiunge a contatto con l'esistente un ulteriore isolamento in XPS per la sola porzione prospiciente il portico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Vapor)	13	0.210	16.154	9.19	0.000	1000	0.062
3	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
6	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
7	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	40	0.041	1.018	1.20	2.080	1200	0.983
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.150 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.317 W/m²K		
SPESSORE = 162 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 20.471 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 39 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.22 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.70				SFASAMENTO = 4.08 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7930								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..

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	-2.0	516	146	28.3
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.								

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	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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]	4.0	4.3	7.5	11.1	13.2	18.9	22.7	21.9	17.9	15.3	9.7	5.0
Pse [Pa]	812.8	830.2	1 036.2	1 320.8	1 516.7	2 182.5	2 757.3	2 626.3	2 049.9	1 737.6	1 202.9	871.9
Pre [Pa]	608.8	612.7	639.4	673.6	1 114.7	1 577.9	1 797.7	1 749.1	1 480.0	1 440.5	1 022.4	693.1
URe [%]	74.9	73.8	61.7	51.0	73.5	72.3	65.2	66.6	72.2	82.9	85.0	79.5

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.

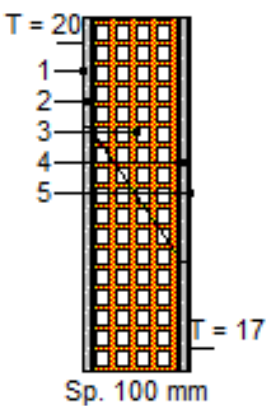
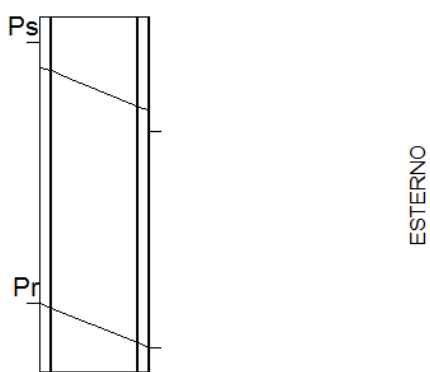
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.08

Descrizione Struttura: Parete per divisori interni realizzata con tavella in laterizio a due fori

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		5.000	62.00	20.570	840	0.200
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.488 m²K/W						TRASMITTANZA = 2.048 W/m²K		
SPESSORE = 100 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 36.482 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 62 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.85 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.91				SFASAMENTO = 2.33 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.4223								

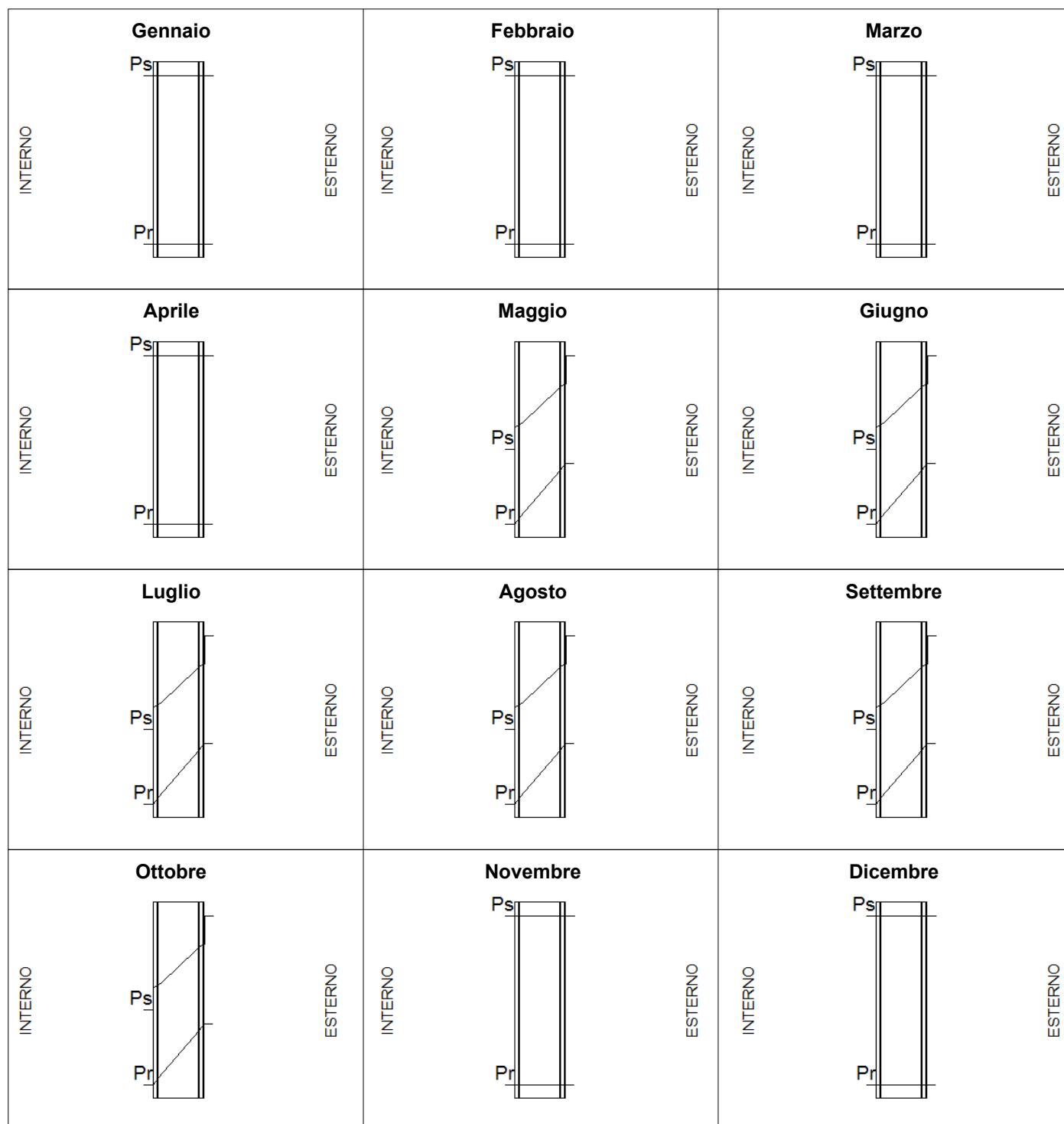
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza 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	17.0	1 937	968	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.								

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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
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 = 0.4223 (mese critico: Ottobre).Valore massimo ammissibile di U = 2.3110 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Scala interna di comunicazione												
cf2 = Sottoscala												

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	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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	26.0	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	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [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	2 183.6	1 519.0	1 519.0
URe [%]	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 = 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.

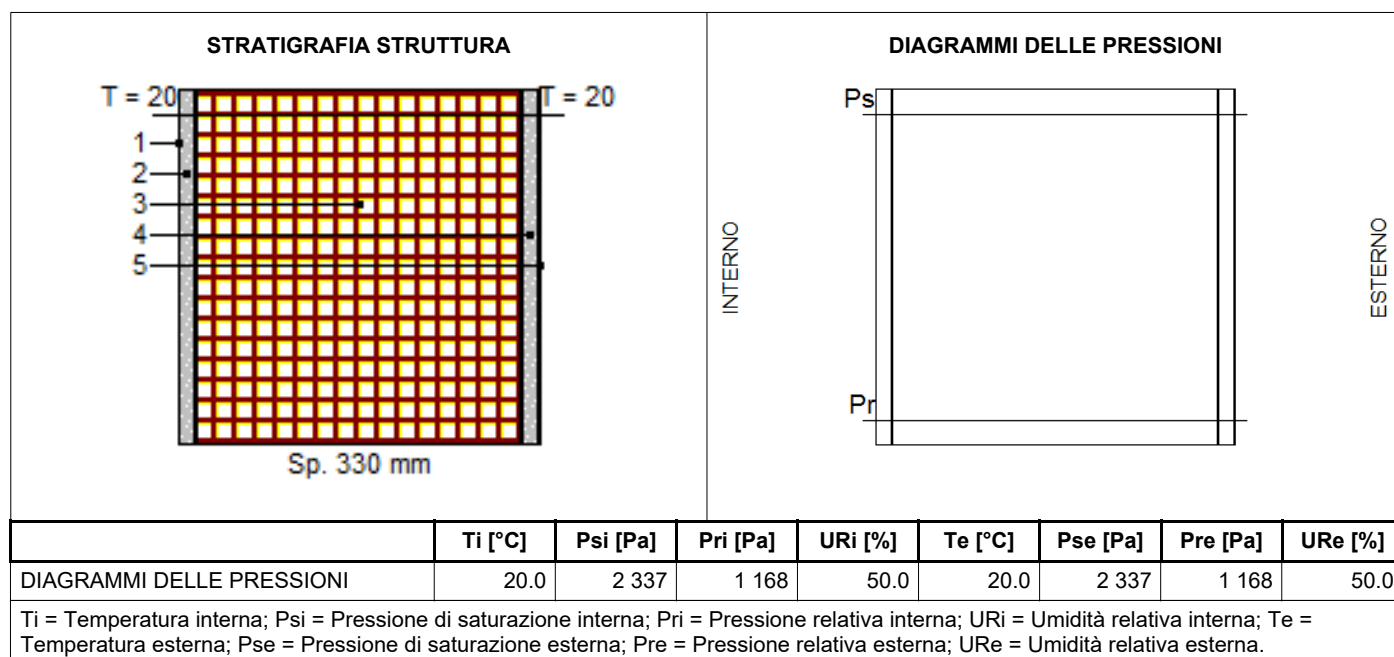
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.06

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato non isolato.

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Blocco forato di laterizio spessore 300	300		0.616	240.00	10.000	840	1.624
4	Intonaco interno.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.927 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.519 W/m²K		
SPESSORE = 330 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 41.668 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 240 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.09 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18				SFASAMENTO = 13.16 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..



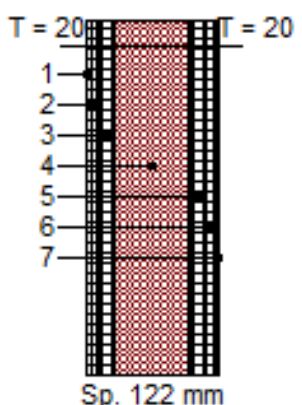
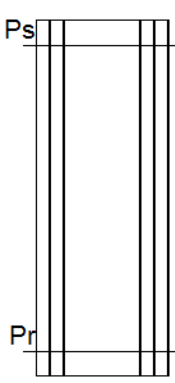
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.04

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso tra aule. La parete è costituita da una doppia lastra per lato con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
3	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
4	Pannello in lana di vetro (tipo HABITO SOUND di Gyproc). Mv 11.5kg/mc.	70	0.040	0.571	0.81	193.000	1030	1.750
5	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
6	Lastra standard di tipo A (tipo Gyproc Wallboard)	13	0.210	16.154	9.19	9.650	1000	0.062
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.257 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.443 W/m²K		
SPESSORE = 122 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 18.301 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 38 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.42 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.96				SFASAMENTO = 1.87 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.4223								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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	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.								

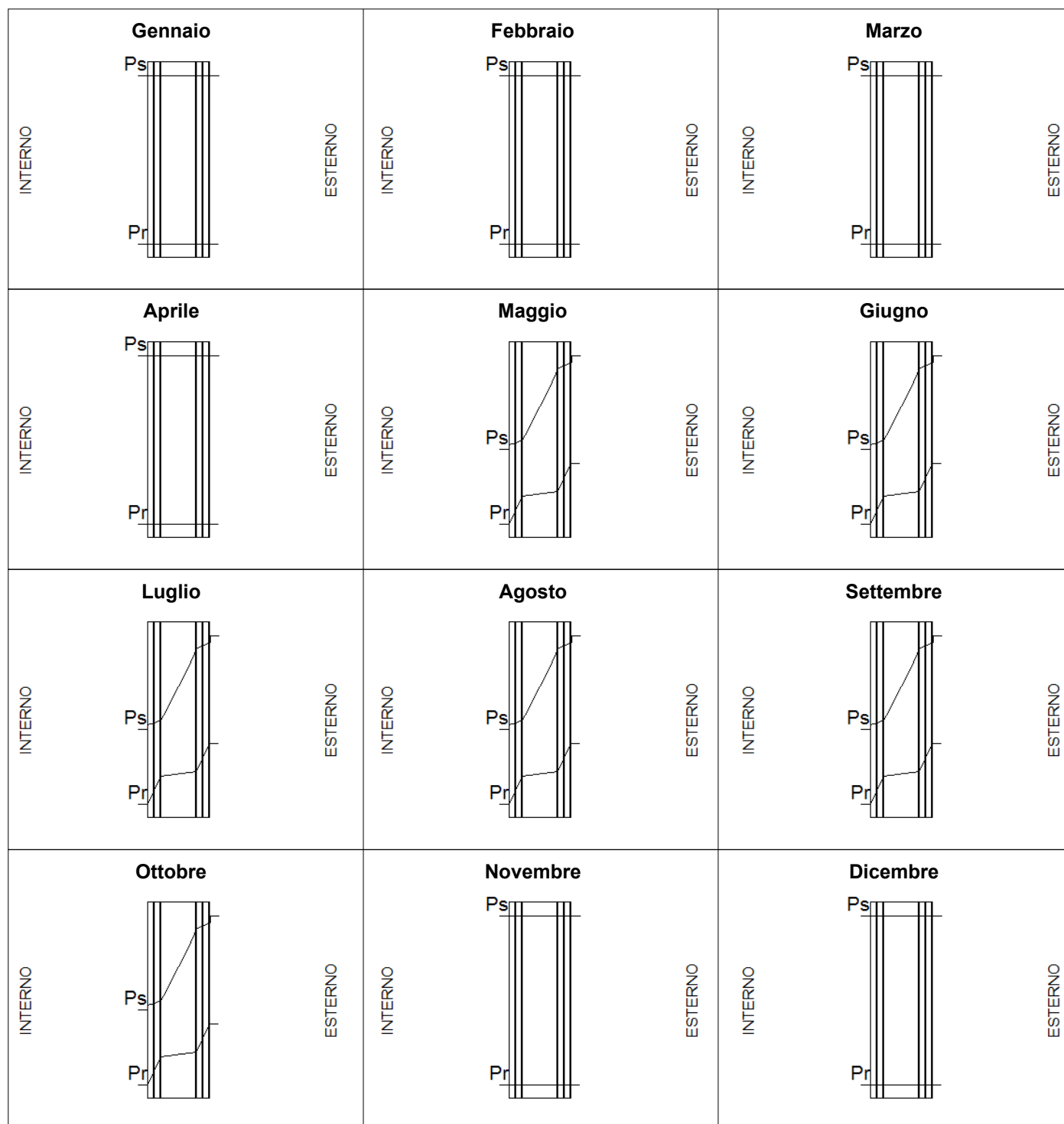
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.04

Descrizione Struttura: Parete in cartongesso tra aule. La parete è costituita da una doppia lastra per lato con all'interno un isolante termo/acustico in fibra minerale

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	26.00	20.00	20.00
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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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 = 0.4223 (mese critico: Ottobre).Valore massimo ammissibile di U = 2.3110 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Scuola esistente												
cf2 = Scuola elementare piano primo												

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	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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	26.0	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	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [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	2 183.6	1 519.0	1 519.0
URe [%]	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 = 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: DO.01

Descrizione Struttura: Porta in laminato plastico con nucleo in polistirene espanso ed autoestinguente

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	PVC.	2	0.160	80.000	2.80	0.019	920	0.013
3	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 15 - Conforme a UNI 7891	35	0.045	1.289	0.53	6.300	1200	0.776
4	PVC.	2	0.160	80.000	2.80	0.019	920	0.013
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 1.061 m²K/W

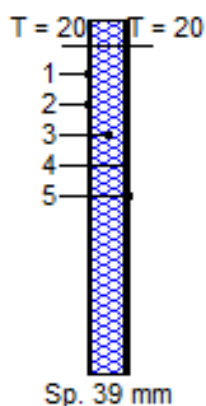
TRASMITTANZA = 0.943 W/m²K

SPESSORE = 39 mm

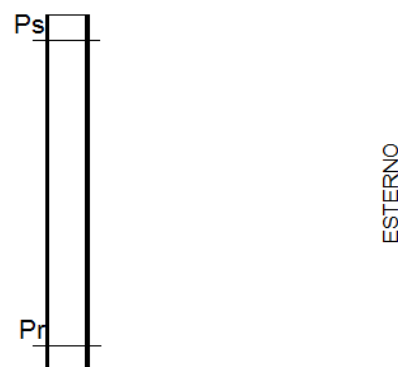
MASSA SUPERFICIALE = 6 kg/m²

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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	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: DO.01

Descrizione Struttura: Porta in laminato plastico con nucleo in polistirene espanso ed autoestinguente

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	PVC.	2	0.160	80.000	2.80	0.019	920	0.013
3	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 15 - Conforme a UNI 7891	35	0.045	1.289	0.53	6.300	1200	0.776
4	PVC.	2	0.160	80.000	2.80	0.019	920	0.013
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 1.061 m²K/W

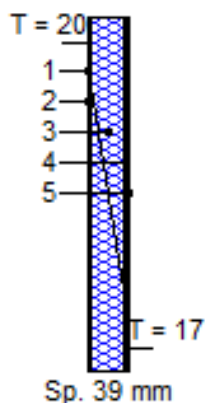
TRASMITTANZA = 0.943 W/m²K

SPESSORE = 39 mm

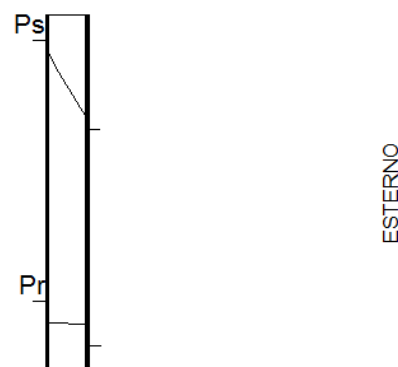
MASSA SUPERFICIALE = 6 kg/m²

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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	17.0	1 937	968	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.

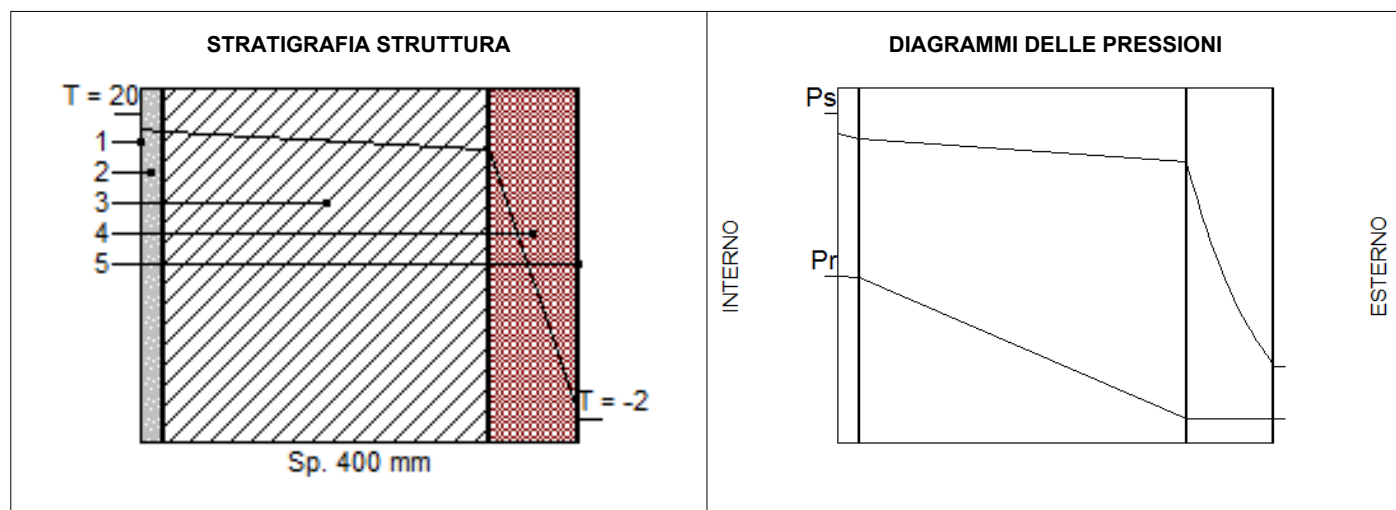
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PA.02

Descrizione Struttura: Struttura verticale in cls. inserita nella tamponatura esterna e isolata con cappotto esterno in lana vetro

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	300	1.909	6.363	720.00	1.300	1000	0.157
4	Pannello in lana di vetro tipo ISOVER CLIMA 34 G3	80	0.034	0.425	4.40	193.000	1030	2.353
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.709 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.369 W/m²K		
SPESSORE = 400 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 43.849 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 724 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07				SFASAMENTO = 15.15 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7930								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..

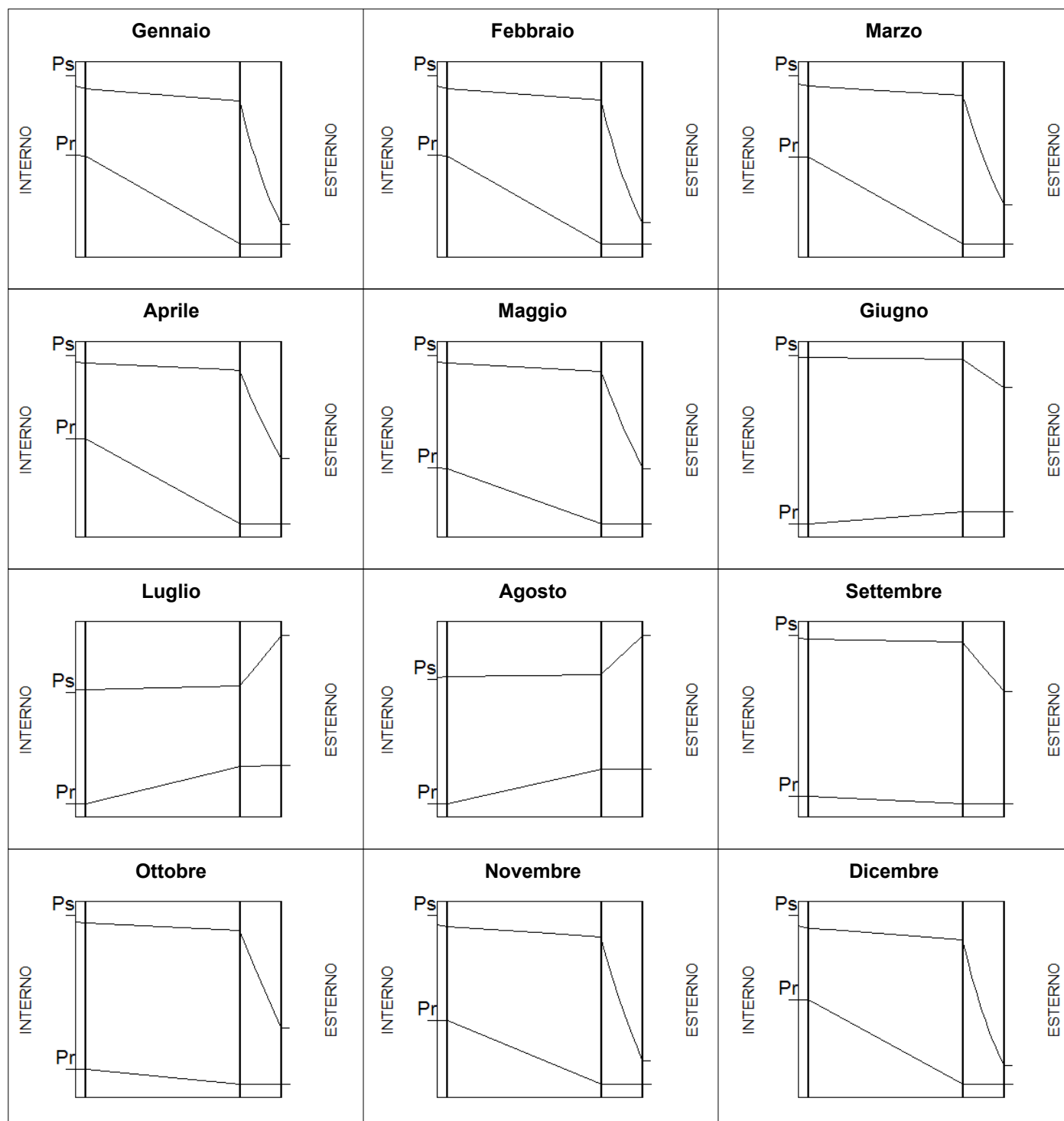


	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-2.0	516	146	28.3

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.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.90	73.80	61.70	51.00	73.50	72.30	65.20	66.60	72.20	82.90	85.00	79.50
Tcf1	4.00	4.30	7.50	11.10	13.20	18.90	22.70	21.90	17.90	15.30	9.70	5.00
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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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 = 0.7930 (mese critico: Gennaio). Valore massimo ammissibile di U = 0.8278 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Scala interna di comunicazione												

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	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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]	4.0	4.3	7.5	11.1	13.2	18.9	22.7	21.9	17.9	15.3	9.7	5.0
Pse [Pa]	812.8	830.2	1 036.2	1 320.8	1 516.7	2 182.5	2 757.3	2 626.3	2 049.9	1 737.6	1 202.9	871.9
Pre [Pa]	608.8	612.7	639.4	673.6	1 114.7	1 577.9	1 797.7	1 749.1	1 480.0	1 440.5	1 022.4	693.1
URe [%]	74.9	73.8	61.7	51.0	73.5	72.3	65.2	66.6	72.2	82.9	85.0	79.5

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: SL.02

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio interpiano, con isolamento termoacustico e controsoffitto modulare in fibra minerale.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	40	1.909	47.725	96.00	1.300	1000	0.021
4	Pannello in lana di vetro 4+ idrorepellente tipo ISOVER Ekosol 4+	15	0.031	2.067	1.27	193.000	1030	0.484
5	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	60	1.909	31.817	144.00	1.300	1000	0.031
6	Blocco da solaio di laterizio con travetti pref. (380*240*250) spessore 280	280		2.857	335.00	18.000	840	0.350
7	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 30 cm	300	1.875	6.250	0.39	193.000	1008	0.160
8	Pannello in fibra minerale per controsoffitto modulare tipo EUROCOUSTIC Minerval	12	0.055	4.583	3.32	1.708	1000	0.218
9	Adduttanza Inferiore	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 1.534 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.652 W/m²K

SPESSORE = 717 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA = 22.600 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 603 kg/m²

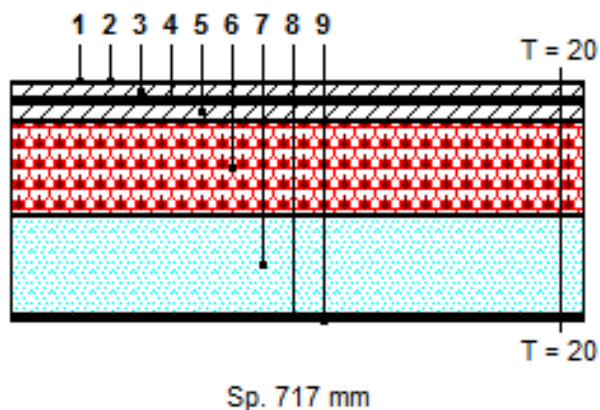
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.05

SFASAMENTO = 14.57 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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

Pr	Ps

	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	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.

PAVIMENTO SU SPAZIO AERATO

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie Vano	74.73	m ²
Perimetro Vano	36.29	m
Superficie disperdente	74.73	m ²
Trasmittanza	0.3568	W/m ² K
Trasmittanza solo pavimento	0.4132	W/m ² K
Spessore pavimento	310.00	mm

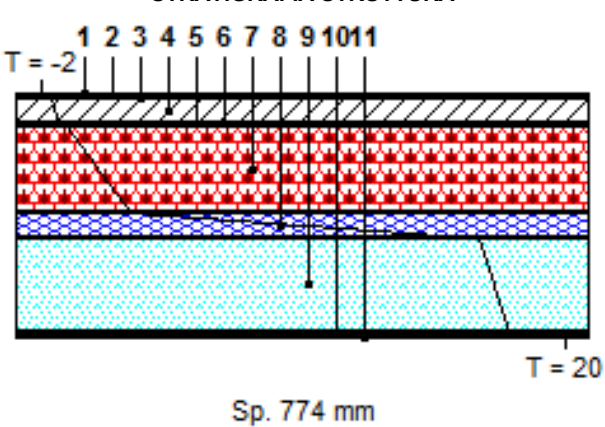
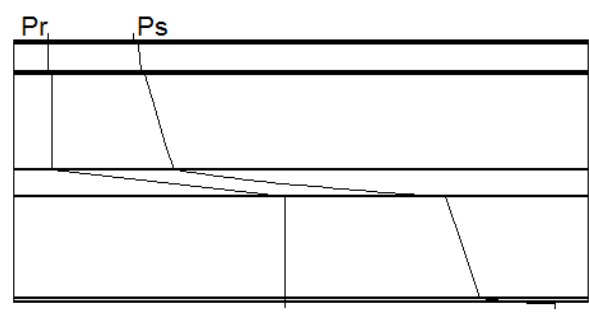
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.04

Descrizione Struttura: Solaio di copertura per terrazzo, isolato in estradosso con controsoffitto modulare in fibra minerale.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Impermeabilizzante cementizio bicomponente (tipo BITUVER Bitudry)	4	0.400	100.000	4.00	0.010	1030	0.010
4	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	80	1.909	23.862	192.00	1.300	1000	0.042
5	Memb impermeab bitume polimero elastoplastomerica (tipo BITUVER Polimat 4 P)	4	0.200	50.000	4.00	0.010	1030	0.020
6	Bar. al vapore impermeabilizzante bitume polimero (tipo BITUVER Aluvapor Tender)	4	0.200	50.000	2.00	0.000	1030	0.020
7	Blocco da solaio di laterizio con travetti pref. (380*240*250) spessore 280	280		2.857	335.00	18.000	840	0.350
8	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.30	80	0.041	0.509	2.40	0.000	1200	1.966
9	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 30 cm	300	1.875	6.250	0.39	193.000	1008	0.160
10	Pannello in fibra minerale per controsoffitto modulare tipo EUROCOUSTIC Minerval	12	0.055	4.583	3.32	1.708	1000	0.218
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 2.936 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.341 W/m²K		
SPESSORE = 774 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 7.219 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 566 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.04 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13				SFASAMENTO = 11.94 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7930								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..

STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-2.0	516	146	28.3	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.								

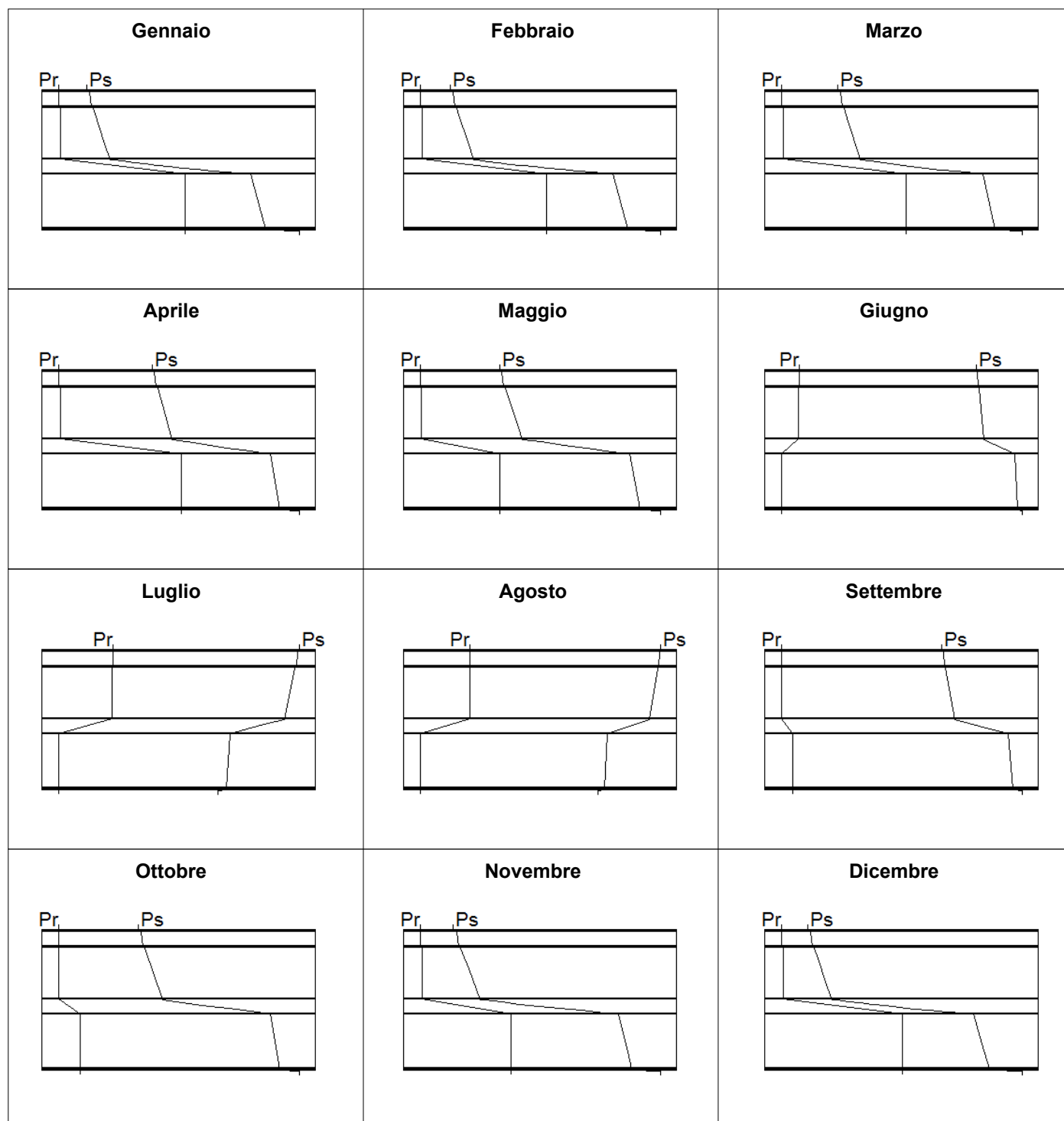
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.04

Descrizione Struttura: Solaio di copertura per terrazzo, isolato in estradosso con controsoffitto modulare in fibra minerale.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.90	73.80	61.70	51.00	73.50	72.30	65.20	66.60	72.20	82.90	85.00	79.50
Tcf1	4.00	4.30	7.50	11.10	13.20	18.90	22.70	21.90	17.90	15.30	9.70	5.00
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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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 = 0.7930 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.8278 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Sala per attività collettive												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	4.0	4.3	7.5	11.1	13.2	18.9	22.7	21.9	17.9	15.3	9.7	5.0
Pss [Pa]	812.8	830.2	1 036.2	1 320.8	1 516.7	2 182.5	2 757.3	2 626.3	2 049.9	1 737.6	1 202.9	871.9
Prs [Pa]	608.8	612.7	639.4	673.6	1 114.7	1 577.9	1 797.7	1 749.1	1 480.0	1 440.5	1 022.4	693.1
URs [%]	74.9	73.8	61.7	51.0	73.5	72.3	65.2	66.6	72.2	82.9	85.0	79.5
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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.

PAVIMENTO SU SPAZIO AERATO

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie Vano	6.22	m ²
Perimetro Vano	12.30	m
Superficie disperdente	6.22	m ²
Trasmittanza	0.3568	W/m ² K
Trasmittanza solo pavimento	0.4132	W/m ² K
Spessore pavimento	310.00	mm

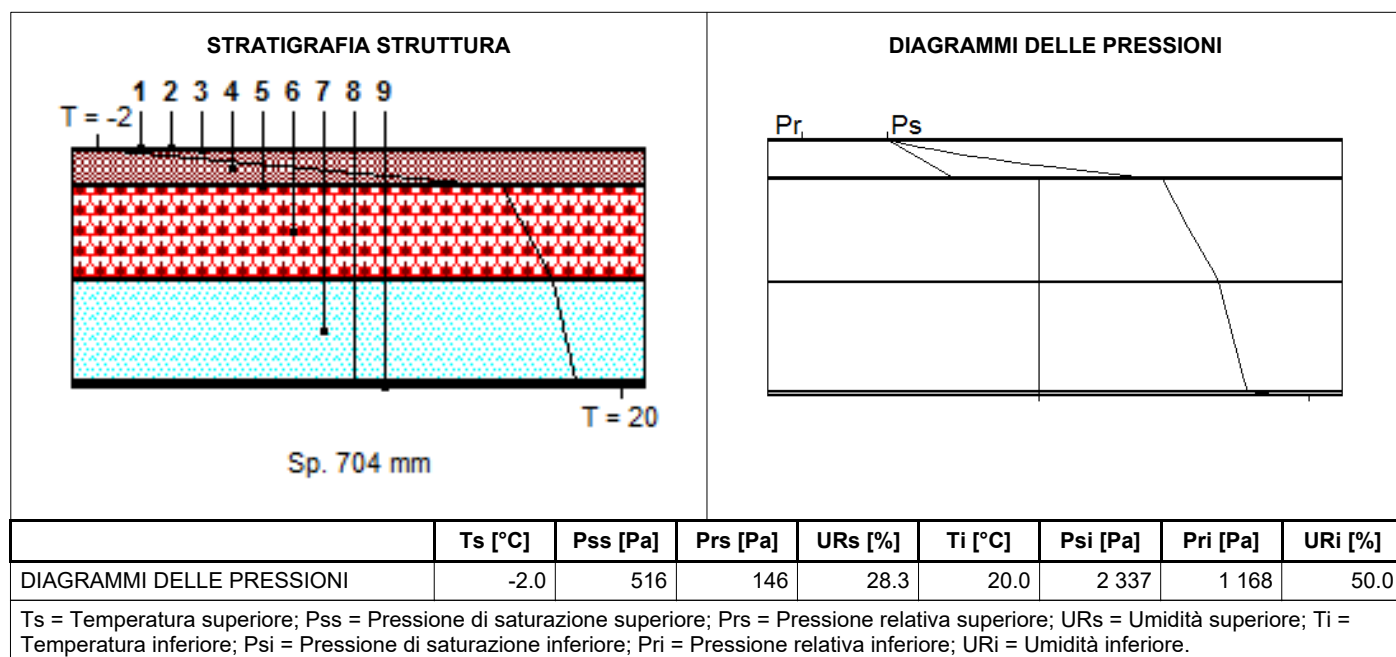
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.03

Descrizione Struttura: Solaio di copertura, isolato in estradosso con controsoffitto modulare in fibra minerale.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Memb elastomerica rivestita con lamina di alluminio (tipo BITUVER Megaver Calif)	4	0.200	50.000	4.50	0.000	1030	0.020
3	Memb impermeab bitume polimero elastomerica (tipo BITUVER Megaver 4 P)	4	0.200	50.000	4.00	0.010	1030	0.020
4	Pannello in lana di vetro rivestito con bitume tipo ISOVER Superbac Roofline G3	100	0.037	0.370	8.50	0.010	1030	2.703
5	Bar. al vapore impermeabilizzante bitume polimero (tipo BITUVER Aluvapor Tender)	4	0.200	50.000	2.00	0.000	1030	0.020
6	Blocco da solaio di laterizio con travetti pref. (380*240*250) spessore 280	280		2.857	335.00	18.000	840	0.350
7	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 30 cm	300	1.875	6.250	0.39	193.000	1008	0.160
8	Pannello in fibra minerale per controsoffitto modulare tipo EUROCOUSTIC Minerval	12	0.055	4.583	3.32	1.708	1000	0.218
9	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 3.631 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.275 W/m²K		
SPESSORE = 704 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 23.845 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 358 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.08				SFASAMENTO = 11.05 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7930								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = 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..



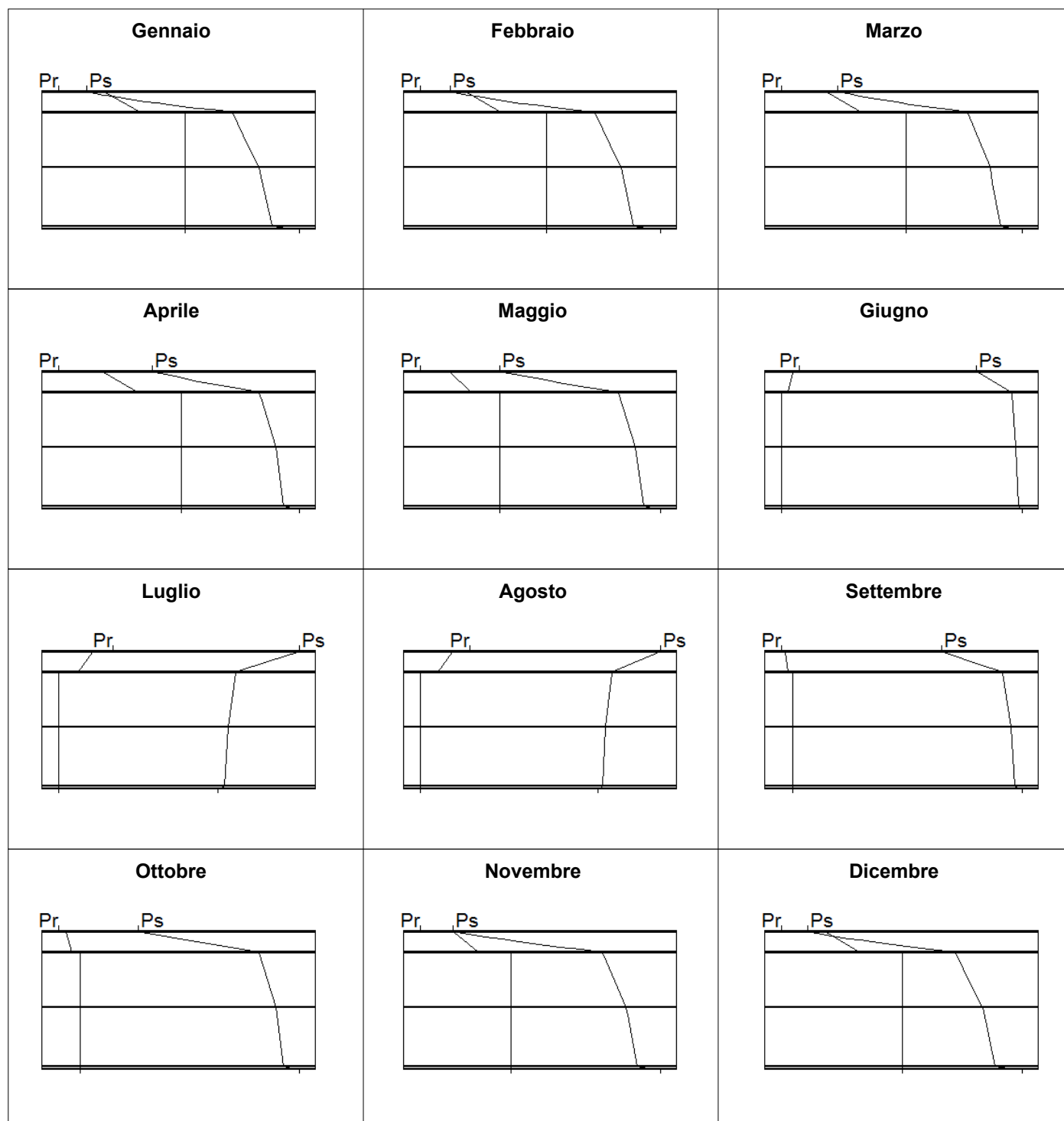
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.03

Descrizione Struttura: Solaio di copertura, isolato in estradosso con controsoffitto modulare in fibra minerale.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	74.90	73.80	61.70	51.00	73.50	72.30	65.20	66.60	72.20	82.90	85.00	79.50
Tcf1	4.00	4.30	7.50	11.10	13.20	18.90	22.70	21.90	17.90	15.30	9.70	5.00
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	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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 = 0.7930 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.8278 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Scala interna di comunicazione												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

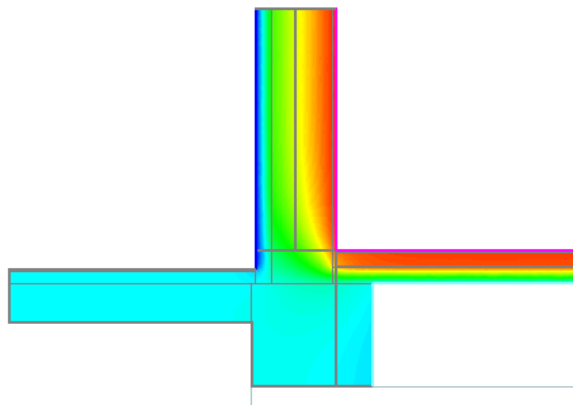


	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	4.0	4.3	7.5	11.1	13.2	18.9	22.7	21.9	17.9	15.3	9.7	5.0
Pss [Pa]	812.8	830.2	1 036.2	1 320.8	1 516.7	2 182.5	2 757.3	2 626.3	2 049.9	1 737.6	1 202.9	871.9
Prs [Pa]	608.8	612.7	639.4	673.6	1 114.7	1 577.9	1 797.7	1 749.1	1 480.0	1 440.5	1 022.4	693.1
URs [%]	74.9	73.8	61.7	51.0	73.5	72.3	65.2	66.6	72.2	82.9	85.0	79.5
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	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.

P O N T E T E R M I C O

Codice Struttura: PT.01
Descrizione Struttura: Attacco a terra su vespaio aerato
Trasmittanza Lineare: 0.14 W/mK



Verifica formazione muffe

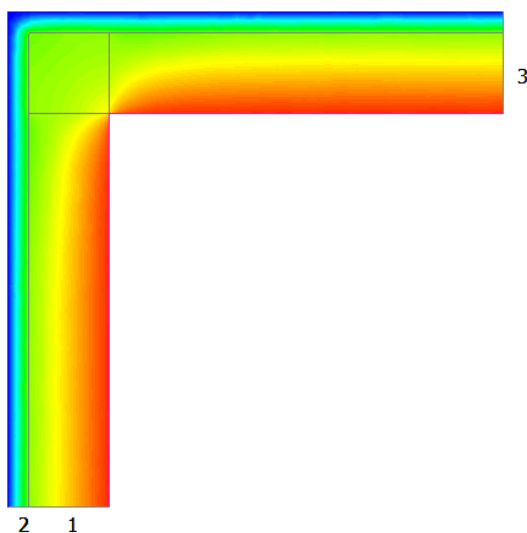
Fattore di temperatura critica	fRSi	[-]	0.79
Temperatura formazione muffe	Tmin	[°C]	16.69
Temperatura minima faccia interna	T	[°C]	17.88
Mese critico			Gennaio

La struttura non è soggetta a rischio di formazione muffe.

P O N T E T E R M I C O

Codice Struttura: PT.05

Descrizione Struttura: Ponte termico "Pilastro d'angolo in muratura corrente": muri con isolamento esterno ("cappotto"); [(1) Muro, Spessore: 300 mm, 0.225 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.03 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.225 W/mK; (4) Pilastro 1.908 W/mK;]. Dalla valutazione sul rischio MUFFA: - mese critico: Gennaio - temperatura minima sulla faccia interna: 16.72 °C. Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.

Trasmittanza Lineare: 0.14 W/mK

Verifica formazione muffe

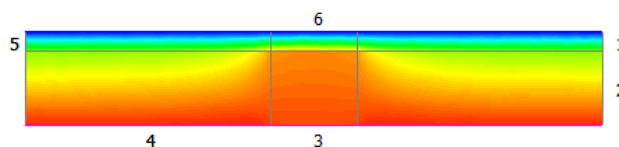
Fattore di temperatura critica	fRSi	[-]	0.79
Temperatura formazione muffe	Tmin	[°C]	16.69
Temperatura minima faccia interna	T	[°C]	16.72
Mese critico			Gennaio

La struttura non è soggetta a rischio di formazione muffe.

P O N T E T E R M I C O

Codice Struttura: PT.04

Descrizione Struttura: Ponte Termico "Pilastro": muro con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno: [(1) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.03 W/mK; (2) Muro, Spessore: 300 mm, 0.225 W/mK; (3) Pilastro, Spessore: 300 mm, 2.226 W/mK; (4) Muro, Spessore: 300 mm, 0.225 W/mK ; (5) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.03 W/mK; (6) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.03 W/mK;]. Dalla valutazione sul rischio MUFFA: - mese critico: Gennaio - temperatura minima sulla faccia interna: 19.00 °C. Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.

Trasmittanza Lineare: 0.05 W/mK

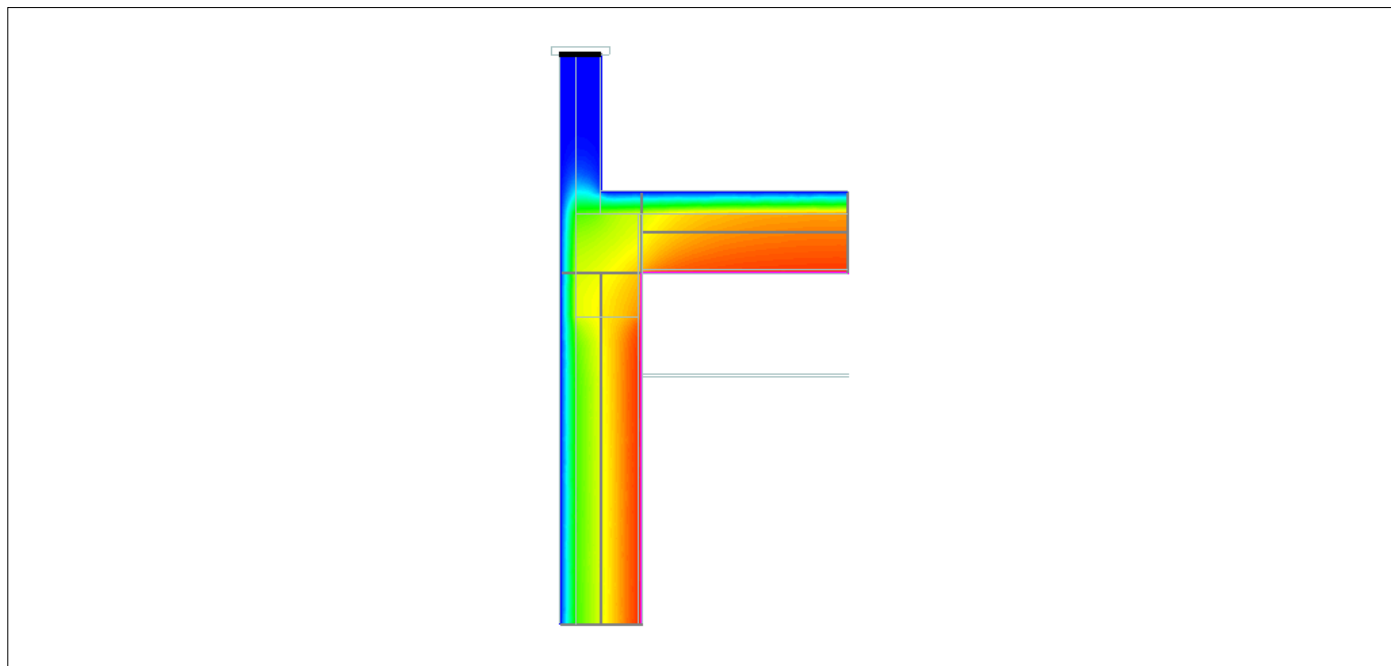
Verifica formazione muffe

Fattore di temperatura critica	fRSi	[-]	0.79
Temperatura formazione muffe	Tmin	[°C]	16.69
Temperatura minima faccia interna	T	[°C]	19.00
Mese critico			Gennaio

La struttura non è soggetta a rischio di formazione muffe.

P O N T E T E R M I C O

Codice Struttura: PT.02
Descrizione Struttura: Copertura
Trasmittanza Lineare: 0.32 W/mK



Verifica formazione muffe

Fattore di temperatura critica	fRSi	[-]	0.79
Temperatura formazione muffe	Tmin	[°C]	16.69
Temperatura minima faccia interna	T	[°C]	17.48
Mese critico			Gennaio

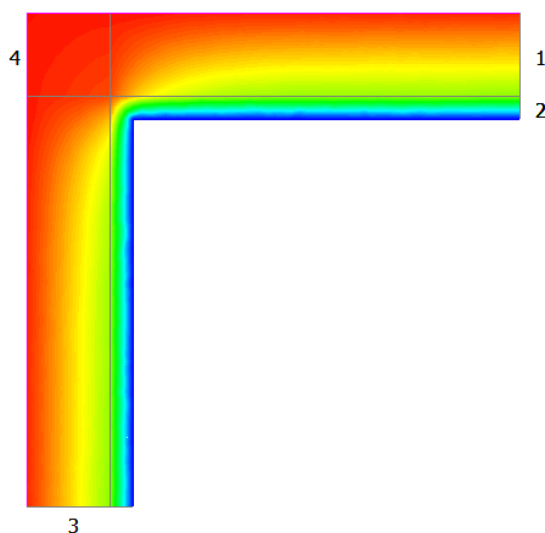
La struttura non è soggetta a rischio di formazione muffe.

P O N T E T E R M I C O

Codice Struttura: PT.06

Descrizione Struttura: Ponte termico "Pilastro d'angolo in muratura corrente": muri con isolamento interno: [(1) Muro, Spessore: 300 mm, 0.225 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.03 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.225 W/mK; (4) Pilastro 1.908 W/mK;]. Dalla valutazione sul rischio MUFFA: - mese critico: Gennaio - temperatura minima sulla faccia interna: 19.46 °C. Il ponte termico non è soggetto a rischio di formazione muffe.

Trasmittanza Lineare: -0.16 W/mK



Verifica formazione muffe

Fattore di temperatura critica	fRSi	[-]	0.79
Temperatura formazione muffe	Tmin	[°C]	16.69
Temperatura minima faccia interna	T	[°C]	19.46
Mese critico			Gennaio

La struttura non è soggetta a rischio di formazione muffe.

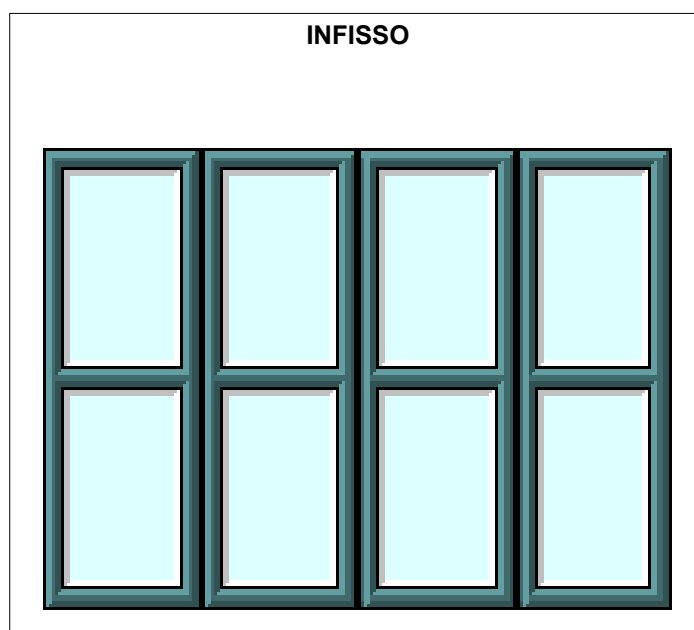
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.01

Descrizione Struttura: Porta finestra 4 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
 Intercapedine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 3.80 m; H = 2.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	8.392	2.248	33.680	1.100	1.200	0.050	1.279	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.2113
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.782 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.279 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

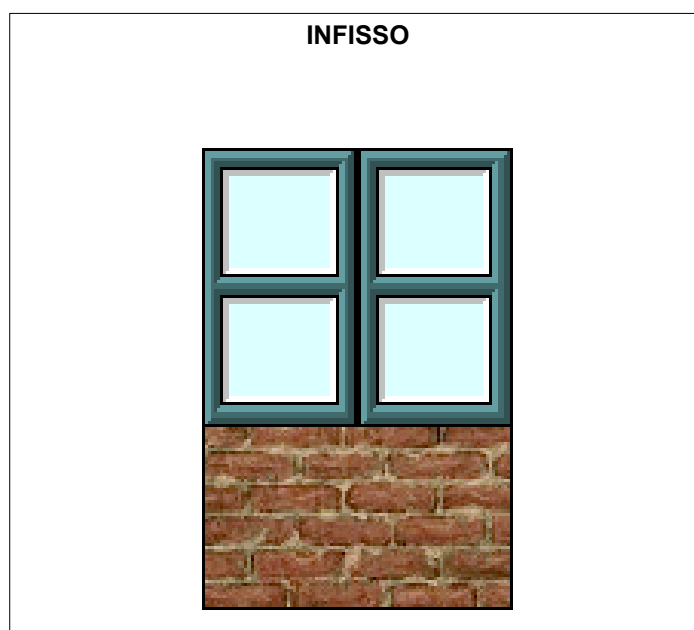
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.05

Descrizione Struttura: Finestra 2 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
Intercapepine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 1.50 m; H = 1.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	1.940	0.760	11.240	1.100	1.200	0.050	1.336	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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.								



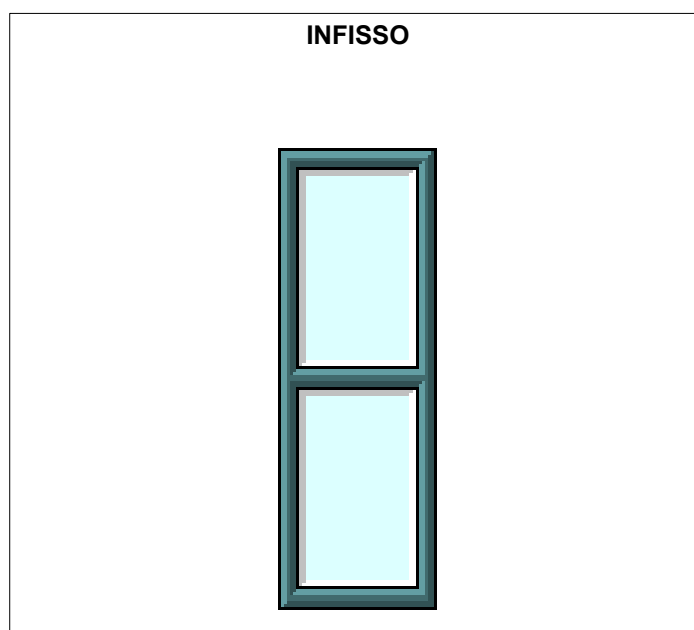
COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2816
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.748 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.336 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.08
Descrizione Struttura: Porta finestra 1 anta, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
 Intercedine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 1.20 m; H = 2.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	2.003	0.517	8.020	1.100	1.200	0.050	1.280	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.2050
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.781 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.280 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

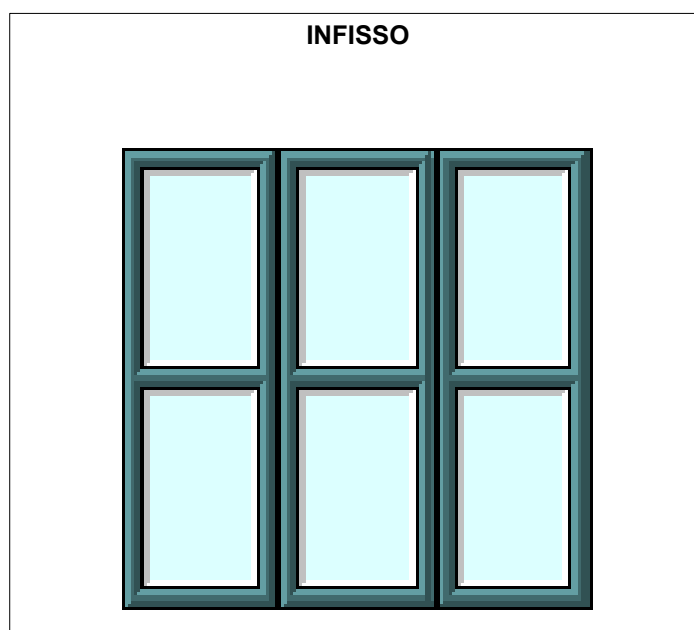
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.02

Descrizione Struttura: Porta finestra 3 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
Intercapepine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 3.00 m; H = 2.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	6.682	1.718	25.860	1.100	1.200	0.050	1.274	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.2045
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.785 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.274 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

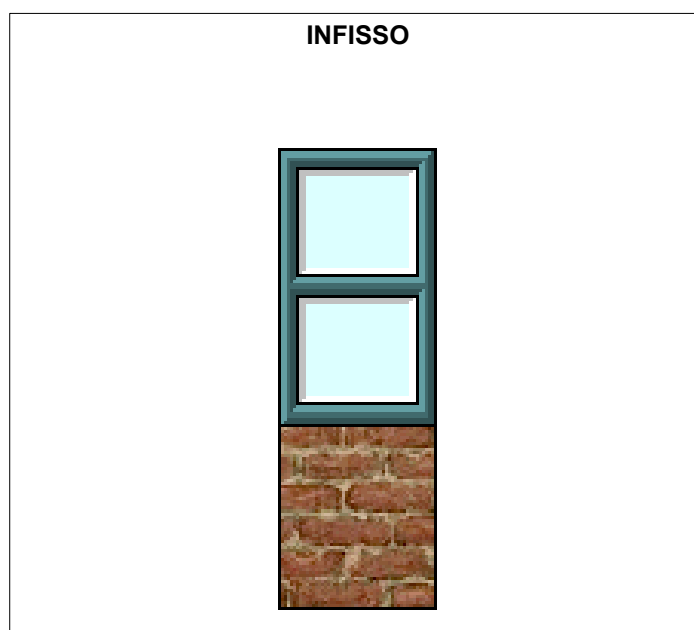
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.06

Descrizione Struttura: Finestra 1 anta, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
Intercapepine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 1.20 m; H = 0.60 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	0.413	0.307	5.020	1.100	1.200	0.050	1.491	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.4258
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.671 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.491 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

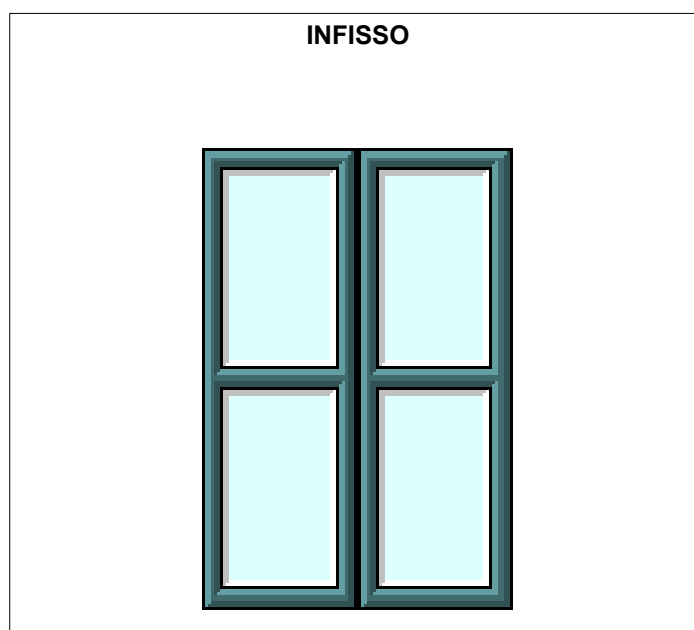
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.07

Descrizione Struttura: Porta finestra 2 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
Intercapedine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 1.20 m; H = 2.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	2.383	0.977	14.040	1.100	1.200	0.050	1.338	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.2908
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.747 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.338 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

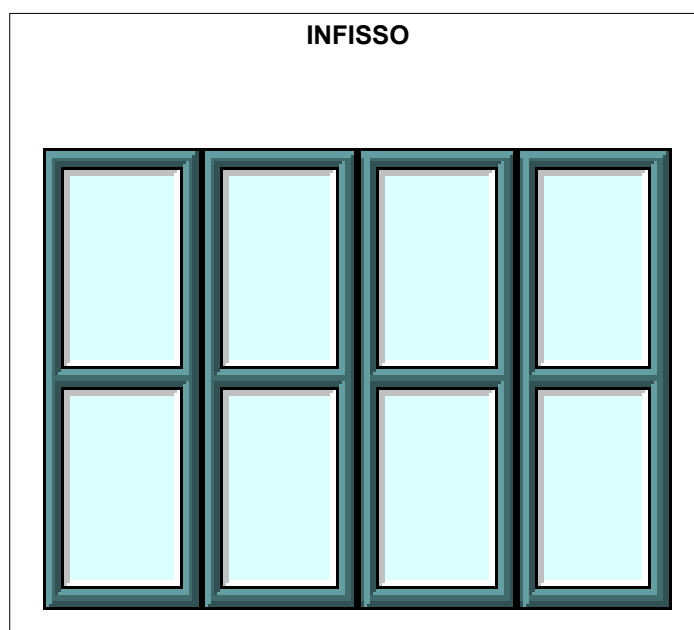
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.01

Descrizione Struttura: Porta finestra 4 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
 Intercedine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 3.80 m; H = 1.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	5.152	1.688	25.680	1.100	1.200	0.050	1.312	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.2468
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.762 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.312 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

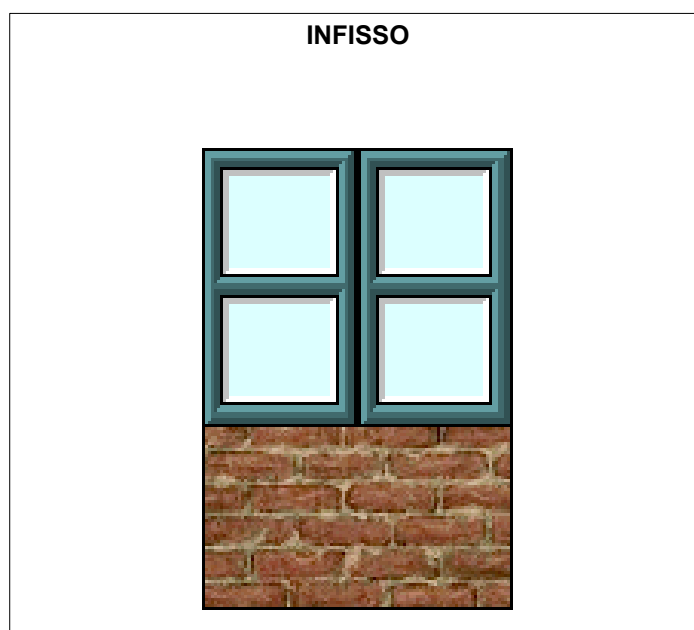
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.05

Descrizione Struttura: Finestra 2 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
 Intercedine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 1.20 m; H = 1.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	1.463	0.697	10.040	1.100	1.200	0.050	1.365	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.3228
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.733 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.365 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

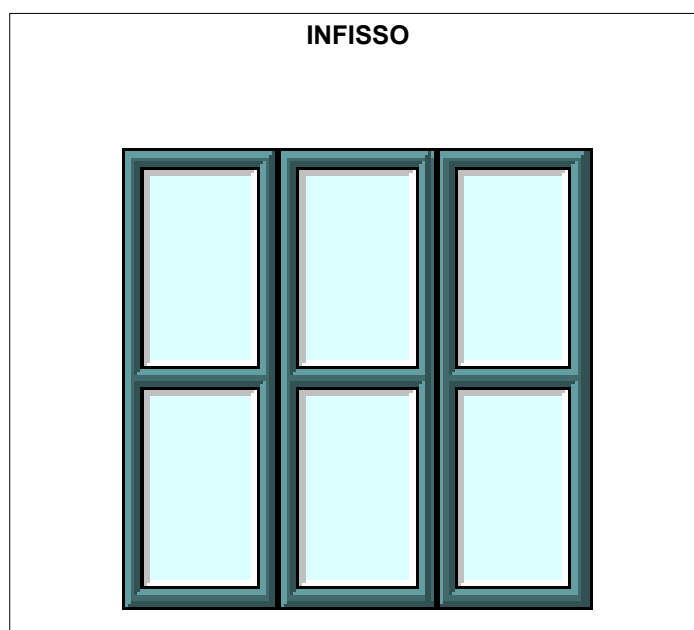
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: *WIN.02

Descrizione Struttura: Porta finestra 3 ante, vetro doppio normale da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico
Intercapedine 16 mm riempita con argon (90%)

Dimensioni: L = 3.00 m; H = 1.80 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	Fg [-]
INFISSO	4.102	1.298	19.860	1.100	1.200	0.050	1.308	0.36
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.15 [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	0.2403
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.765 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.308 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.100 W/m²K

Centrale Termica: CT per attività collettive

La Centrale Termica è composta da 2 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	aria	combinato (RSC + RFS)
Impianto produzione ACS	acqua	ACS autonomo

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Pompa di calore multisplit						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	438.00	5.00	378.00	5.40	<input type="checkbox"/>
Boiler termoelettrico						
Generatore autonomo	Elettricità	75.00	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:	5 262.66	kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh	
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:	961.74	kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati	100.00	%	

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: aria
Tipologia: combinato (RSC + RFS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Pompa di calore multisplit						
Pompa di Calore invertibile	Elettricit�	438.00	5.00	378.00	5.40	<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 multisplit

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	1 088.78	1 822.74	1 954.60	1 693.93	1 351.49	439.29	8 350.83
QhGNout_d	kWh	1 088.78	1 822.74	1 954.60	1 693.93	1 351.49	439.29	8 350.83
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	608.91	463.74	435.50	437.76	521.50	625.08	-
QIGNh	kWh	-909.97	-1 429.69	-1 505.78	-1 306.98	-1 092.33	-369.02	-6 613.77
QxGNh	kWh	24.35	40.60	42.86	37.07	30.22	9.77	184.86
QhGNin	kWh	178.81	393.05	448.81	386.95	259.16	70.28	1 737.06
CMBh	kWh	178.81	393.05	448.81	386.95	259.16	70.28	1 737.06
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 multisplit

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Totale
QcGNout	kWh	1.99	232.95	93.97	328.90
QcGNout_d	kWh	1.99	232.95	93.97	328.90
QcGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNc	%	243.55	593.39	408.51	-
QIGNc	kWh	-1.17	-193.69	-70.96	-265.83
QxGNc	kWh	0.04	4.55	1.83	6.42
QcGNin	kWh	0.82	39.26	23.00	63.08
CMBc	kWh	0.82	39.26	23.00	63.08
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: Impianto produzione ACS
Fluido: acqua
Tipologia: ACS autonomo

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Boiler termoelettrico						
Generatore autonomo	Elettricit�	75.00	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.						

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	21.89	45.24	43.79	45.24	45.24	43.79	45.24	290.44
QwGNout_d_E	kWh	21.89	45.24	43.79	45.24	45.24	43.79	45.24	290.44
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	-
QIGNwE	kWh	7.30	15.08	14.60	15.08	15.08	14.60	15.08	96.81
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_E	kWh	29.19	60.33	58.38	60.33	60.33	58.38	60.33	387.26
CMBwE	kWh	29.19	60.33	58.38	60.33	60.33	58.38	60.33	387.26

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 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)(Elettricit );

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Area per attività collettive - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico

"Sala per attività collettive": E7 - attività scolastiche

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
A2	I	362.72	259.72	91.13	0.00	86.49	3.40	95.02	95.48

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/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: Area per attività collettive

Edificio Pubblico o ad uso Pubblico	
Volume lordo	362.72 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	174.83 m ²
Rapporto di Forma S/V	0.48 1/m
Volume netto	259.72 m ³
Superficie netta calpestabile	91.13 m ²
Altezza netta media	2.85 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	13.88 m ²
Capacità Termica totale	12 349.75 kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr
Periodo di raffrescamento	30 giu - 22 ago
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	30 giu - 22 ago
(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: CT per attività collettive

Zona	Impianto	Tipologia impianto
Sala per attività collettive	PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	7 881.99 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	5 262.66 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	961.74 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	54 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-309.46 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Raffrescamento	135.52 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	6.42 kWh
Volumi di ACS	14.60 m ³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	464.42 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 385.07 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	0.00 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-2.03 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.63 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.97 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	2.60 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	3.396 kWh/m ² anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	86.493 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	57.750 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	15.199 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A2

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 903.22	2 858.93	3 048.83	2 694.68	2 386.84	905.29	13 797.78
QhVE	MJ	3 205.56	4 823.90	5 145.49	4 560.40	4 019.92	1 511.42	23 266.70
QhHT	MJ	5 108.78	7 682.83	8 194.33	7 255.08	6 406.75	2 416.71	37 064.48
Qsol	MJ	528.16	551.17	616.11	661.19	930.17	539.81	3 826.62
Qint	MJ	944.82	976.32	976.32	881.84	976.32	472.41	5 228.02
Qh,nd [MJ]	MJ	3 704.61	6 190.28	6 636.72	5 752.35	4 594.71	1 496.48	28 375.15
Qh,nd	kWh	1 029.06	1 719.52	1 843.53	1 597.87	1 276.31	415.69	7 881.99
IMPIANTO								
Qlr	kWh	5.07	5.24	5.24	4.73	5.24	2.53	28.03
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		6.09	4.64	4.36	4.38	5.21	6.25	-
EtaEh		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	164.75	185.68	187.94	168.11	175.30	79.97	961.74
CMB1	kWh	178.81	393.05	448.81	386.95	259.16	70.28	1 737.06

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; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Raffrescamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Totale
INVOLUCRO					
QcTR	MJ	30.48	605.52	529.11	1 165.11
QcVE	MJ	53.94	1 061.26	915.12	2 030.32
QcHT	MJ	84.43	1 666.77	1 444.23	3 195.43
QcSol	MJ	45.82	1 441.96	968.45	2 456.23
QcInt	MJ	31.49	976.32	692.87	1 700.68
Qc,nd [MJ]	MJ	-6.74	-789.04	-318.29	-1 114.07
Qc,nd	kWh	-1.87	-219.18	-88.41	-309.46
IMPIANTO					
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		2.44	5.93	4.09	-
EtaEc		0.97	0.97	0.97	-
EtaRc		0.97	0.97	0.97	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI					
Qxc	kWh	0.04	4.55	1.83	6.42
CMB1	kWh	0.82	39.26	23.00	63.08

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; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per l' ACS

periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	38.17	39.44	39.44	35.63	39.44	19.09	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	-
EtaGN		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	-
QIGN	kWh	14.60	15.08	15.08	13.62	15.08	7.30	80.76
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	58.38	60.33	60.33	54.49	60.33	29.19	323.04

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	19.09	39.44	38.17	39.44	39.44	38.17	39.44	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	-
EtaGN		0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	-
QIGN	kWh	7.30	15.08	14.60	15.08	15.08	14.60	15.08	96.81
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	29.19	60.33	58.38	60.33	60.33	58.38	60.33	387.26

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]	[%]
Sala attività collettive	74.73	6 111.77	77.54	2 038.53	78.35
WC H	3.66	420.50	5.33	137.93	5.30
WC	2.67	489.25	6.21	193.50	7.44
Dis. WC	3.25	349.57	4.44	105.26	4.05
Rip.	6.83	510.91	6.48	126.58	4.87
Totale	91.13	7 881.99	100.00	2 601.80	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Parete in cartongesso verso edificio esistente (piccola porzione lato est)	3.42	0.3174	58.25	11.56	28.30	-2.0	11.26
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	27.42	0.2395	353.99	70.28	155.98	-2.0	62.06
Struttura vert. in cls isolata	4.56	0.3692	91.45	18.16	40.64	-2.0	16.17
Parete in cartongesso tra compartimenti	19.87	0.4430	0.00	0.00	26.41	17.0	10.51
Totale	55.27		503.69	100.00	251.33		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio di copertura con controsoffitto	1.20	0.2755	17.84	9.20	7.28	-2.0	9.20
Solaio di copertura terrazzo con controsoffitto	9.57	0.3406	176.05	90.80	71.84	-2.0	90.80
Totale	10.77		193.89	100.00	79.12		100.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio Controterra	91.14	0.3568	1 750.39	100.00	716.39	-2.0	100.00
Totale	91.14		1 750.39	100.00	716.39		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Porta finestra 1 anta, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	2.52	1.2796	240.82	19.57	109.87	-2.0	21.37
Porta finestra 4 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	10.64	1.2794	898.22	72.99	366.41	-2.0	71.26
Finestra 1 anta, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	0.72	1.4912	91.50	7.44	37.92	-2.0	7.37
Totale	13.88		1 230.54	100.00	514.20		100.00

Ponti termici

Tipologia ponte	Lunghezza	KI	HTR	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m]	[W/mK]	[K/W]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Attacco a terra	16.09	0.1350	2.1722	116.92	75.82	51.82	-2.0	76.10
Pilastro inserito nella muratura	5.70	0.0500	0.2850	15.34	9.95	6.70	-2.0	9.84
Pilastro angolo	2.85	0.1430	0.4075	21.94	14.23	9.58	-2.0	14.07
Totale				154.20	100.00	68.09		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	503.69	13.14	251.33	15.43
Solai superiori	193.89	5.06	79.12	4.86
Solai inferiori	1 750.39	45.67	716.39	43.97
Finestre	1 230.54	32.11	514.20	31.56
Ponti termici	154.20	4.02	68.09	4.18
Totale	3 832.72	100.00	1 629.13	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
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
Parete in cartongesso verso edificio esistente (piccola porzione lato est)	3.42	0.3174	Nord-Est	1.09	1.31	1.3	70.01
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	2.69	0.2395	Nord-Est	0.64	0.39	0.8	117.95
Struttura vert. in cls isolata	1.14	0.3692	Nord-Est	0.42	0.25	0.5	81.36
Parete in cartongesso tra compartimenti	19.87	0.4430	Sottoscala	0.00	0.00	0.0	396.21
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	14.23	0.2395	Sud-Ovest	3.41	3.83	4.0	623.85
Struttura vert. in cls isolata	2.28	0.3692	Sud-Ovest	0.84	0.95	1.0	162.73
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	10.50	0.2395	Sud-Est	2.52	3.32	2.9	460.39
Struttura vert. in cls isolata	1.14	0.3692	Sud-Est	0.42	0.56	0.5	81.36

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
Solaio di copertura con controsoffitto	1.20	0.2755	Orizzontale	0.33	0.76	0.8	28.61
Solaio di copertura terrazzo con controsoffitto	9.57	0.3406	Orizzontale	3.26	7.49	7.6	69.11

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
Solaio Controterra	91.14	0.3568	Orizzontale	32.52	0.00	0.0	6 049.42

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
Porta finestra 1 anta, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	2.52	1.2796	Nord-Est	4.21	32.46	3.5	1.28
Porta finestra 4 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	10.64	1.2794	Sud-Ovest	15.59	221.77	14.8	1.28
Finestra 1 anta, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	0.72	1.4912	Sud-Ovest	1.61	12.58	1.2	1.49

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

Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

Solare Termico		
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
Solare Fotovoltaico		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	0.00	kWh
Pompa di Calore		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	6 528.74	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	0.00	kWh
Biomasse		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
Teleriscaldamento		
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
Cogeneratore		
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

Ampliamenti di edifici con impianto esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
Asol	0.0400	0.0309	VERIFICATA
H'T	0.6800	0.4612	VERIFICATA
EPh,nd	-----	86.4928	NON RICHIESTO
EPc,nd	-----	3.3959	NON RICHIESTO
EtaGh	-----	59.96	NON RICHIESTO
EtaGc	-----	184.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	27.02	NON RICHIESTO
EPgltot	-----	190.5004	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	19.42	NON RICHIESTO
QhgwFR_perc	-----	54.87	NON RICHIESTO
Pel_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO

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

Asol = 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; QhgwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pel_FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

ZONA: ZN.01 - Sala per attività collettive
EOdC: Area per attività collettive
Centrale Termica: CT per attività collettive

Destinazione d'uso: E7 - attività scolastiche	
Volume lordo	362.72 m ³
Volume netto	259.72 m ³
Superficie lorda	101.48 m ²
Superficie netta calpestabile	91.13 m ²
Altezza netta media	2.85 m
Capacità Termica	12 349.75 kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.00 W/m ²
Ventilazione naturale	360.21 m ³ /h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	14.60 m ³
Salto termico ACS	27.38 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	464.42 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1.63 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.97 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2.60 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m ²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Espansione diretta / SPLIT	Solo di zona PI o PID

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Raffrescamento

Impianto	Tipologia di erogazione
PRINCIPALE	Espansione diretta / SPLIT

Centrale Termica: CT per attività collettive

Impianto	Tipologia impianto
PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	69.73	69.73	69.73	69.73	69.73	69.73	0.00
HVE	W/K	120.07	120.07	120.07	120.07	120.07	120.07	0.00
QhTR	MJ	1 903.22	2 858.93	3 048.83	2 694.68	2 386.84	905.29	13 797.78
QhVE	MJ	3 205.56	4 823.90	5 145.49	4 560.40	4 019.92	1 511.42	23 266.70
QhHT	MJ	5 108.78	7 682.83	8 194.33	7 255.08	6 406.75	2 416.71	37 064.48
Qsol	MJ	528.16	551.17	616.11	661.19	930.17	539.81	3 826.62
Qint	MJ	944.82	976.32	976.32	881.84	976.32	472.41	5 228.02
Qh,nd [MJ]	MJ	3 704.61	6 190.28	6 636.72	5 752.35	4 594.71	1 496.48	28 375.15
Qh,nd	kWh	1 029.06	1 719.52	1 843.53	1 597.87	1 276.31	415.69	7 881.99
Qlr	kWh	5.07	5.24	5.24	4.73	5.24	2.53	28.03
QIEh	kWh	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
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	38.17	39.44	39.44	35.63	39.44	19.09	211.22
Ql	kWh	81.35	85.20	84.63	74.80	80.98	77.63	962.03

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	19.09	39.44	38.17	39.44	39.44	38.17	39.44	253.21
Ql	kWh	77.63	79.89	77.26	79.78	79.97	78.37	82.17	962.03

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale;

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9533	0.9771	0.9781	0.9739	0.9505	0.9091
EtaEh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaEc	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.	Giu	Lug	Ago	Totale
Giorni	giorno	1	31	22	54
QcTR	MJ	30.48	605.52	529.11	1 165.11
QcVE	MJ	53.94	1 061.26	915.12	2 030.32
QcHT	MJ	84.43	1 666.77	1 444.23	3 195.43
QcSol	MJ	45.82	1 441.96	968.45	2 456.23
QcInt	MJ	31.49	976.32	692.87	1 700.68
EtaU	-	0.84	0.98	0.93	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-6.74	-789.04	-318.29	-1 114.07
Qc,nd	kWh	-1.87	-219.18	-88.41	-309.46
QIEc	kWh	0.06	6.78	2.73	9.57
QoutDc	kWh	1.87	219.18	88.41	309.46

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
Sala attività collettive	74.73	212.97	1 241	798	2 039
WC H	3.66	10.42	99	39	138
WC	2.67	7.61	165	29	193
Dis. WC	3.25	9.25	71	35	105
Rip.	6.83	19.46	54	73	127

Area [m²] = Superficie netta calpestabile; Volume [m³] = 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: Sala attività collettive
Zona: Sala per attività collettive
Centrale Termica: CT per attività collettive
Tavola: Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	74.73	m ²
Volume netto	212.97	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	8 746.80	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 241	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	798	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 039	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	2 038.53	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.03	MR3	10.83	Scuola esis.	0.44			
Muro	PA.07	MR6	3.42	Nord-Est	0.32	22.0	8.27	28.30
Muro	PA.01	MR1	2.69	Nord-Est	0.24	22.0	6.24	16.80
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Nord-Est	0.37	22.0	9.62	10.97
Finestra	*WIN.08	FN3	2.52	Nord-Est	1.28	22.0	43.60	109.87
Ponte Termico	PT.01	PT1	2.23	Nord-Est	0.14	22.0		7.84
Muro	PA.03	MR2	4.13	Scala PT	0.44			
Muro	PA.03		12.46	Sottoscala	0.44	3.0	1.33	16.56
Muro	PA.03		1.71	Sottoscala	0.44	3.0	1.33	2.27
Muro	PA.04	MR4	5.21	WC H	0.44			
Muro	PA.04	MR4	1.85	Dis. WC	0.44			
Muro	PA.04	MR4	3.10	Dis. WC	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.89	Dis. WC	0.94			
Muro	PA.05	MR5	2.14	WC	0.44			
Muro	PA.01	MR1	8.53	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	48.04
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Ovest	0.37	22.0	8.68	9.89
Finestra	*WIN.01	FN1	10.64	Sud-Ovest	1.28	22.0	34.44	366.41
Ponte Termico	PT.01	PT1	7.13	Sud-Ovest	0.14	22.0		22.61
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Sud-Ovest	0.05	22.0		3.35
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Sud-Ovest	0.05	22.0		3.35
Muro	PA.03	MR2	24.76	Aula 1	0.44			
Muro	PA.03	MR2	2.99	Rip.	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.68	Rip.	0.94			
Solaio superiore	SL.02	SL1	73.53	Scuola elementare piano primo	0.65			
Solaio superiore (e)	SL.03		1.20	ESTERNO	0.28	22.0	6.07	7.28
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	587.40

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: WC H
Zona: Sala per attività collettive
Centrale Termica: CT per attività collettive
Tavola: Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	3.66	m ²
Volume netto	10.42	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	781.96	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	99	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	39	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	138	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	137.93	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.03		5.70	Sottoscala	0.44	3.0	1.33	7.58
Muro	PA.01	MR1	5.21	Sud-Est	0.24	22.0	5.63	29.33
Ponte Termico	PT.01	PT1	1.83	Sud-Est	0.14	22.0		5.80
Muro	PA.04	MR4	3.81	Dis. WC	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.89	Dis. WC	0.94			
Muro	PA.04	MR4	5.21	Sala attività collettive	0.44			
Solaio superiore	SL.04	SL3	3.66	ESTERNO	0.34	22.0	7.50	27.44
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	28.77

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: WC
Zona: Sala per attività collettive
Centrale Termica: CT per attività collettive
Tavola: Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.67	m ²
Volume netto	7.61	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	888.74	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	165	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	29	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	194	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	193.50	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.05	MR5	3.41	Dis. WC	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.58	Dis. WC	0.94			
Muro	PA.01	MR1	2.22	Sud-Est	0.24	22.0	5.63	12.48
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Est	0.37	22.0	8.68	9.89
Ponte Termico	PT.01	PT1	1.18	Sud-Est	0.14	22.0		3.74
Muro	PA.01	MR1	4.49	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	25.29
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Ovest	0.37	22.0	8.68	9.89
Finestra	*WIN.06	FN5	0.72	Sud-Ovest	1.49	22.0	52.67	37.92
Parapetto	PA.01	MR1	1.20	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	6.75
Ponte Termico	PT.01	PT1	2.65	Sud-Ovest	0.14	22.0		8.41
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Sud-Ovest	0.14	22.0		9.58
Muro	PA.05	MR5	1.93	Sala attività collettive	0.44			
Muro	PA.05	MR5	2.57	Dis. WC	0.44			
Muro	PA.05	MR5	1.43	Dis. WC	0.44			
Solaio superiore	SL.04	SL3	2.67	ESTERNO	0.34	22.0	7.50	20.05
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	20.99

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:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Dis. WC
 Sala per attività collettive
 CT per attività collettive
 Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	3.25	m ²
Volume netto	9.25	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	681.94	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	71	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	35	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	106	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	105.26	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.04	MR4	1.68	Sala attività collettive	0.44			
Muro	PA.04	MR4	3.98	WC H	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.89	WC H	0.94			
Muro	PA.01	MR1	3.07	Sud-Est	0.24	22.0	5.63	17.29
Ponte Termico	PT.01	PT1	1.08	Sud-Est	0.14	22.0		3.42
Muro	PA.05	MR5	3.76	WC	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.58	WC	0.94			
Muro	PA.05	MR5	1.43	WC	0.44			
Muro	PA.05	MR5	2.22	WC	0.44			
Muro	PA.04	MR4	2.61	Sala attività collettive	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.89	Sala attività collettive	0.94			
Solaio superiore	SL.04	SL3	3.25	ESTERNO	0.34	22.0	7.50	24.36
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	25.55

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:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Rip.
 Sala per attività collettive
 CT per attività collettive
 Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	6.83	m ²
Volume netto	19.46	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 250.31	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	54	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	73	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	127	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	126.58	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.03	MR3	12.33	Scuola esis.	0.44			
Muro	PA.03	MR2	2.82	Sala attività collettive	0.44			
Porta	DO.01	PR1	1.68	Sala attività collettive	0.94			
Muro	PA.03	MR2	12.33	Aula 1	0.44			
Muro	PA.03	MR2	4.50	Ingr.	0.44			
Solaio superiore	SL.02	SL1	6.83	Scuola elementare piano primo	0.65			
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	53.69

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).

Centrale Termica: CT esistente

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: Riscaldamento

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore esistente						
Gen. a combustione Fossile	Metano	85.93	145.50	-	-	<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 "Generatore esistente"

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	81.84
QhGNout	kWh	35 594.09	57 146.61	61 229.47	52 856.90	43 008.01	14 519.99	264 355.08
QhGNout_d	kWh	35 594.09	57 146.61	61 229.47	52 856.90	43 008.01	14 519.99	264 355.08
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	85.89	85.95	85.96	85.95	85.92	85.85	-
QIGNh	kWh	5 847.00	9 339.87	10 001.03	8 636.91	7 050.34	2 392.83	43 267.98
QxGNh	kWh	47.28	69.72	73.91	64.25	55.23	20.28	330.66
QhGNin	kWh	41 441.09	66 486.48	71 230.50	61 493.81	50 058.35	16 912.82	307 623.06
CMBh	Sm ³	4 385.30	7 035.61	7 537.62	6 507.28	5 297.18	1 789.72	32 552.70

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(Metano);

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Ampliamento scuola materna/elementare Salvano - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico

"Scuola materna piano terra", "Scuola elementare piano primo", "Scala interna di comunicazione": E7 - attività scolastiche

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
B	II	926.59	607.81	199.18	0.00	91.10	10.36	154.11	5.87

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/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: Ampliamento scuola materna/elementare Salvano

Edificio Pubblico o ad uso Pubblico	
Volume lordo	926.59 m ³
Superficie lorda disperdente (1)	490.62 m ²
Rapporto di Forma S/V	0.53 1/m
Volume netto	607.81 m ³
Superficie netta calpestabile	199.18 m ²
Altezza netta media	3.05 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	40.92 m ²
Capacità Termica totale	30 228.65 kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr
Periodo di raffrescamento	1 gen - 31 dic
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	1 gen - 31 dic
(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento	

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	18 144.60 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	27 678.74 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	942.77 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	365 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-2 063.26 kWh
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-2.03 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	4.46 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	2.28 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	6.74 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	10.359 kWh/m ² anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	91.096 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	138.963 kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs (calcolo convenzionale)	0.000 kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	B

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	5 389.05	7 977.15	8 493.06	7 496.74	6 724.87	2 598.65	38 679.52
QhVE	MJ	6 427.98	9 673.18	10 318.06	9 144.80	8 060.98	3 030.80	46 655.80
QhHT	MJ	11 817.03	17 650.33	18 811.12	16 641.53	14 785.85	5 629.45	85 335.31
Qsol	MJ	1 293.75	1 324.91	1 477.53	1 621.28	2 339.48	1 384.04	9 440.99
Qint	MJ	2 065.10	2 133.94	2 133.94	1 927.43	2 133.94	1 032.55	11 426.88
Qh,nd [MJ]	MJ	8 613.92	14 268.66	15 276.68	13 184.53	10 537.16	3 439.60	65 320.54
Qh,nd	kWh	2 392.75	3 963.52	4 243.52	3 662.37	2 926.99	955.44	18 144.60
IMPIANTO								
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	-
EtaEh		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		0.90	0.93	0.93	0.93	0.91	0.88	-
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	169.38	176.70	177.03	159.70	175.54	84.42	942.77
CMB1	Sm ³	350.82	562.85	603.01	520.58	423.77	143.18	2 604.22
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; CMB1 = Metano;								

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
INVOLUCRO														

QcTR	MJ	1 818.01	1 614.46	1 529.98	1 199.81	1 024.94	1 084.99	1 639.43	1 699.88	663.91	874.30	1 302.12	1 735.36	16 187.20
QcVE	MJ	482.91	430.23	406.08	316.51	280.96	718.04	2 128.10	1 975.47	201.06	234.87	346.25	460.96	7 981.45
QcHT	MJ	2 300.92	2 044.69	1 936.07	1 516.32	1 305.90	1 803.04	3 767.53	3 675.36	864.97	1 109.17	1 648.37	2 196.32	24 168.65
QcSol	MJ	97.56	132.72	234.01	337.47	439.20	1 258.79	3 883.95	2 942.50	335.51	181.78	98.71	86.31	10 028.50
QcInt	MJ	66.64	60.19	66.64	64.49	66.64	445.91	2 133.94	1 663.78	84.16	66.64	64.49	66.64	4 850.15
Qc,nd [MJ]	MJ	- 164.20	- 192.91	- 300.65	- 401.96	- 505.84	- 728.01	-2 651.59	-1 547.29	- 370.74	- 248.42	- 163.20	- 152.95	-7 427.74
Qc,nd	kWh	-45.61	-53.59	-83.51	- 111.65	- 140.51	- 202.23	- 736.55	- 429.80	- 102.98	-69.01	-45.33	-42.49	-2 063.26
IMPIANTO														
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI														
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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;														

QcTR	MJ	1 818.01	1 614.46	1 529.98	1 199.81	1 024.94	1 084.99	1 639.43	1 699.88	663.91	874.30	1 302.12	1 735.36	16 187.20
QcVE	MJ	482.91	430.23	406.08	316.51	280.96	718.04	2 128.10	1 975.47	201.06	234.87	346.25	460.96	7 981.45
QcHT	MJ	2 300.92	2 044.69	1 936.07	1 516.32	1 305.90	1 803.04	3 767.53	3 675.36	864.97	1 109.17	1 648.37	2 196.32	24 168.65
QcSol	MJ	97.56	132.72	234.01	337.47	439.20	1 258.79	3 883.95	2 942.50	335.51	181.78	98.71	86.31	10 028.50
QcInt	MJ	66.64	60.19	66.64	64.49	66.64	445.91	2 133.94	1 663.78	84.16	66.64	64.49	66.64	4 850.15
Qc,nd [MJ]	MJ	- 164.20	- 192.91	- 300.65	- 401.96	- 505.84	- 728.01	-2 651.59	-1 547.29	- 370.74	- 248.42	- 163.20	- 152.95	-7 427.74
Qc,nd	kWh	-45.61	-53.59	-83.51	- 111.65	- 140.51	- 202.23	- 736.55	- 429.80	- 102.98	-69.01	-45.33	-42.49	-2 063.26
IMPIANTO														
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI														
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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;														

Solai inferiori	1 212.63	11.29	496.30	11.11
Finestre	3 810.40	35.46	1 630.56	36.48
Ponti termici	1 028.96	9.58	478.56	10.71
Totale	10 744.31	100.00	4 469.15	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]
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	37.66	0.2395	Sud-Ovest	9.02	10.15	10.5	1 651.34
Struttura vert. in cls isolata	4.56	0.3692	Sud-Ovest	1.68	1.89	2.0	325.46
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	42.66	0.2395	Nord-Ovest	10.22	4.44	11.9	1 870.69
Struttura vert. in cls isolata	6.84	0.3692	Nord-Ovest	2.53	1.10	2.9	488.18
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	31.55	0.2395	Sud-Est	7.56	9.99	8.8	1 383.55
Tamp.blocco laterizio_cappotto lana vetro	12.45	0.2395	Nord-Est	2.98	1.80	3.5	546.12
Struttura vert. in cls isolata	1.14	0.3692	Nord-Est	0.42	0.25	0.5	81.36
Struttura vert. in cls isolata	3.42	0.3692	Sud-Est	1.26	1.67	1.5	244.09
Tramezzatura-laterizio due fori	11.86	2.0479	Sottoscala	4.55	0.00	0.0	432.59
Porta in laminato plastico con nucleo in polistirene espanso ed autoestinguente	1.68	0.9427	Sottoscala	0.30	0.00	0.0	4.86

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
Solaio di copertura con controsoffitto	150.13	0.2755	Orizzontale	41.35	47.48	96.6	3 579.83

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m²K]
Solaio Controterra	63.14	0.3568	Orizzontale	22.53	0.00	0.0	4 190.92

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m²]	[W/m²K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m²/KW]
Porta finestra 3 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	13.80	1.2744	Sud-Ovest	20.95	285.00	19.3	1.27
Finestra 2 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	7.56	1.3363	Nord-Ovest	13.04	59.06	11.0	1.34
Porta finestra 1 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	2.52	1.2796	Nord-Ovest	4.21	23.38	3.5	1.28
Porta finestra 2 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	3.36	1.3380	Sud-Est	5.70	74.80	4.9	1.34
Porta finestra 4 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	6.84	1.3124	Sud-Ovest	10.66	136.14	9.8	1.31
Finestra 2 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	4.32	1.3647	Nord-Est	7.70	47.41	6.4	1.36
Porta finestra 1 ante, vetro doppio 4-16-4 aria, telaio metallo a t.t.	2.52	1.2796	Nord-Est	4.21	32.46	3.5	1.28

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

Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

Solare Termico		
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
Solare Fotovoltaico		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	0.00	kWh
Pompa di Calore		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	0.00	kWh
Biomasse		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
Teleriscaldamento		
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
Cogeneratore		
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

Ampliamenti di edifici con impianto esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
Asol	0.0400	0.0377	VERIFICATA
H'T	0.6800	0.4656	VERIFICATA
EPh _{nd}	-----	91.0964	NON RICHIESTO
EPc _{nd}	-----	10.3588	NON RICHIESTO
EtaGh	-----	64.52	NON RICHIESTO
EtaGc	-----	0.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	0.00	NON RICHIESTO
EPgl _{tot}	-----	159.9831	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	0.00	NON RICHIESTO
Qh _{cw} FR_perc	-----	1.58	NON RICHIESTO
Pel_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO

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

Asol = 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; EPgl_{tot} [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; Qh_{cw}FR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pel_FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

ZONA: ZN.02 - Scuola materna piano terra
EOdC: Ampliamento scuola materna/elementare Salvano
Centrale Termica: CT esistente

Destinazione d'uso: E7 - attività scolastiche	
Volume lordo	228.94 m³
Volume netto	162.22 m³
Superficie lorda	65.07 m²
Superficie netta calpestabile	56.92 m²
Altezza netta media	2.85 m
Capacità Termica	7 719.01 kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.00 W/m²
Ventilazione naturale	159.99 m³/h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	0.00 m³
Salto termico ACS	27.38 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1.26 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.61 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.87 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Radiatori su parete esterna isolata	Solo per singolo ambiente Proporzionale 0,5 °C

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	53.25	53.25	53.25	53.25	53.25	53.25	0.00
HVE	W/K	53.33	53.33	53.33	53.33	53.33	53.33	0.00
QhTR	MJ	1 469.55	2 199.81	2 346.96	2 079.03	1 854.21	710.18	10 659.75
QhVE	MJ	1 423.77	2 142.56	2 285.40	2 025.53	1 785.47	671.31	10 334.04
QhHT	MJ	2 893.32	4 342.38	4 632.36	4 104.56	3 639.68	1 381.49	20 993.79
Qsol	MJ	436.67	443.12	494.56	543.46	789.02	468.79	3 175.62
Qint	MJ	590.13	609.80	609.80	550.79	609.80	295.07	3 265.39
Qh,nd [MJ]	MJ	1 927.00	3 318.63	3 557.55	3 047.09	2 336.57	716.59	14 903.43
Qh,nd	kWh	535.28	921.84	988.21	846.41	649.05	199.05	4 139.84
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIEh	kWh	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
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	68.92	71.98	71.60	63.57	69.16	66.44	820.02

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	66.44	68.43	66.19	68.36	68.49	66.93	69.95	820.02

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale;

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9411	0.9723	0.9732	0.9664	0.9316	0.8704
EtaEh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

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

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	30	31	31	30	365
QcTR	MJ	503.07	514.77	632.79	30.33	1 680.97
QcVE	MJ	486.69	471.36	585.63	29.00	1 572.69
QcHT	MJ	989.77	986.13	1 218.43	59.33	3 253.66
QcSol	MJ	711.79	1 323.92	1 201.53	35.19	3 272.43
QcInt	MJ	334.41	609.80	609.80	19.67	1 573.68
EtaU	-	0.88	0.99	0.97	0.82	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-171.97	-955.22	-629.54	-5.93	-1 762.66
Qc,nd	kWh	-47.77	-265.34	-174.87	-1.65	-489.63
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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
Aula 1	51.98	148.14	1 062	555	1 616
Ingr.	4.94	14.08	198	53	251

Area [m²] = Superficie netta calpestabile; Volume [m³] = 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: Aula 1
Zona: Scuola materna piano terra
Centrale Termica: CT esistente
Tavola: Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	51.98	m ²
Volume netto	148.14	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	6 816.43	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 062	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	555	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1 617	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	1 616.31	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.03	MR2	12.48	Rip.	0.44			
Muro	PA.03	MR2	24.59	Sala attività collettive	0.44			
Muro	PA.01	MR1	8.21	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	46.21
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Ovest	0.37	22.0	8.68	9.89
Finestra	*WIN.02	FN4	8.40	Sud-Ovest	1.27	22.0	34.81	292.44
Ponte Termico	PT.01	PT1	6.23	Sud-Ovest	0.14	22.0		19.76
Muro	PA.01	MR1	15.40	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	94.83
Pilastro	PA.02	PL1	2.28	Nord-Ovest	0.37	22.0	9.49	21.63
Finestra	*WIN.05	FN2	2.70	Nord-Ovest	1.34	22.0	43.77	118.18
Parapetto	PA.01	MR1	1.50	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	9.23
Ponte Termico	PT.01	PT1	7.68	Nord-Ovest	0.14	22.0		26.64
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Nord-Ovest	0.05	22.0		3.66
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Nord-Ovest	0.14	22.0		10.47
Muro	PA.04	MR4	2.75	Ingr.	0.44			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Ingr.	0.94			
Muro	PA.04	MR4	2.71	Ingr.	0.44			
Solaio superiore	SL.02	SL1	51.98	Scuola elementare piano primo	0.65			
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	408.58

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione 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:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Ingr.
 Scuola materna piano terra
 CT esistente
 Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	4.94	m ²
Volume netto	14.08	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	902.58	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	198	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	53	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	251	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	250.68	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro				Scuola esis.				
Muro				Scuola esis.				
Muro	PA.03	MR2	4.85	Rip.	0.44			
Muro	PA.04	MR4	2.42	Aula 1	0.44			
Muro	PA.04	MR4	2.40	Aula 1	0.44			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Aula 1	0.94			
Muro	PA.01	MR1	4.32	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	26.60
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Nord-Ovest	0.37	22.0	9.49	10.82
Finestra	*WIN.08	FN3	2.52	Nord-Ovest	1.28	22.0	42.99	108.32
Ponte Termico	PT.01	PT1	2.80	Nord-Ovest	0.14	22.0		9.72
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Nord-Ovest	0.05	22.0		3.66
Solaio superiore	SL.02	SL1	4.94	Scuola elementare piano primo	0.65			
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	38.83

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).

ZONA: ZN.03 - Scuola elementare piano primo
EOdC: Ampliamento scuola materna/elementare Salvano
Centrale Termica: CT esistente

Destinazione d'uso: E7 - attività scolastiche	
Volume lordo	598.36 m³
Volume netto	387.72 m³
Superficie lorda	152.93 m²
Superficie netta calpestabile	136.04 m²
Altezza netta media	2.85 m
Capacità Termica	18 670.36 kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.00 W/m²
Ventilazione naturale	537.74 m³/h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	0.00 m³
Salto termico ACS	27.38 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	2.39 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1.45 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	3.84 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Radiatori su parete esterna isolata	Solo per singolo ambiente Proporzionale 0,5 °C

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	101.64	101.64	101.64	101.64	101.64	101.64	0.00
HVE	W/K	179.25	179.25	179.25	179.25	179.25	179.25	0.00
QhTR	MJ	2 886.77	4 320.35	4 606.46	4 054.67	3 619.04	1 389.69	20 876.97
QhVE	MJ	4 785.42	7 201.36	7 681.45	6 807.99	6 001.13	2 256.33	34 733.68
QhHT	MJ	7 672.19	11 521.70	12 287.91	10 862.66	9 620.17	3 646.02	55 610.65
Qsol	MJ	758.38	795.48	885.42	945.10	1 316.44	758.99	5 459.82
Qint	MJ	1 410.48	1 457.50	1 457.50	1 316.45	1 457.50	705.24	7 804.65
Qh,nd [MJ]	MJ	5 597.79	9 316.52	9 992.23	8 655.48	6 971.65	2 302.59	42 836.26
Qh,nd	kWh	1 554.94	2 587.92	2 775.62	2 404.30	1 936.57	639.61	11 898.96
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIEh	kWh	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
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	45.42	47.70	47.32	41.64	44.88	42.94	534.14

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	42.94	44.15	42.70	44.08	44.21	43.43	45.67	534.14

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale;

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9564	0.9788	0.9798	0.9760	0.9548	0.9175
EtaEh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

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

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Totale
Giorni	giorno	30	31	31	365
QcTR	MJ	42.82	866.74	740.57	1 650.13
QcVE	MJ	80.53	1 584.30	1 299.84	2 964.67
QcHT	MJ	123.35	2 451.04	2 040.42	4 614.80
QcSol	MJ	65.28	2 048.46	1 304.37	3 418.10
QcInt	MJ	47.02	1 457.50	987.34	2 491.85
EtaU	-	0.83	0.97	0.92	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-9.83	-1 118.16	-414.51	-1 542.50
Qc,nd	kWh	-2.73	-310.60	-115.14	-428.47
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00

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
Aula 2	57.73	164.54	953	616	1 569
Aula 3	54.07	154.11	1 000	577	1 577
Dis.	24.24	69.08	436	259	695

Area [m²] = Superficie netta calpestabile; Volume [m³] = 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: Aula 2
Zona: Scuola elementare piano primo
Centrale Termica: CT esistente
Tavola: Piano primo

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	57.73	m ²
Volume netto	164.54	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	7 547.11	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	953	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	616	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1 569	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	1 569.14	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.04	MR4	14.88	Dis.	0.44			
Muro	PA.06	MR8	11.76	Scala P1	0.52			
Muro	PA.01	MR1	8.47	Sud-Est	0.24	22.0	5.63	47.66
Finestra	*WIN.07	FN6	3.36	Sud-Est	1.34	22.0	39.83	133.84
Ponte Termico	PT.02	PT4	4.15	Sud-Est	0.32	22.0		31.21
Muro	PA.01	MR1	11.97	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	67.38
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Ovest	0.37	22.0	8.68	9.89
Finestra	*WIN.01	FN7	6.84	Sud-Ovest	1.31	22.0	36.61	250.42
Ponte Termico	PT.02	PT4	7.00	Sud-Ovest	0.32	22.0		52.64
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Sud-Ovest	0.14	22.0		9.58
Muro	PA.04	MR4	21.74	Aula 3	0.44			
Muro	PA.04	MR4	2.47	Dis.	0.44			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Dis.	0.94			
Muro	PA.04	MR4	2.42	Dis.	0.44			
Solaio superiore	SL.03	SL5	57.73	ESTERNO	0.28	22.0	6.07	350.33
Solaio inferiore	SL.02	SL1	57.73	Sala per attività collettive	0.65			

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: Aula 3
Zona: Scuola elementare piano primo
Centrale Termica: CT esistente
Tavola: Piano primo

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	54.07	m ²
Volume netto	154.11	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	7 338.67	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 000	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	577	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1 577	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	1 577.02	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.04	MR4	15.66	Dis.	0.44			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Dis.	0.94			
Muro	PA.04	MR4	2.25	Dis.	0.44			
Muro	PA.04	MR4	21.91	Aula 2	0.44			
Muro	PA.01	MR1	10.50	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	59.09
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Ovest	0.37	22.0	8.68	9.89
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Ovest	0.37	22.0	8.68	9.89
Finestra	*WIN.02	FN9	5.40	Sud-Ovest	1.31	22.0	37.00	199.80
Ponte Termico	PT.02	PT4	6.38	Sud-Ovest	0.32	22.0		47.96
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Sud-Ovest	0.05	22.0		3.35
Muro	PA.01	MR1	17.68	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	108.86
Pilastro	PA.02	PL1	2.28	Nord-Ovest	0.37	22.0	9.49	21.63
Finestra	*WIN.05	FN2	2.70	Nord-Ovest	1.34	22.0	43.77	118.18
Parapetto	PA.01	MR1	1.50	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	9.23
Ponte Termico	PT.02	PT4	8.48	Nord-Ovest	0.32	22.0		69.73
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Nord-Ovest	0.05	22.0		3.66
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Nord-Ovest	0.14	22.0		10.47
Solaio superiore	SL.03	SL5	54.07	ESTERNO	0.28	22.0	6.07	328.12
Solaio inferiore	SL.02	SL1	54.07	Scuola materna piano terra	0.65			

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:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Dis.
 Scuola elementare piano primo
 CT esistente
 Piano primo

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	24.24	m ²
Volume netto	69.08	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	3 784.58	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	436	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	259	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	695	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	695.17	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.04	MR9	26.76	Scuola esis.	0.44			
Muro	PA.04	MR4	0.26	Dis.	0.44			
Muro	PA.04	MR4	0.26	Dis.	0.44			
Muro	PA.01	MR1	1.54	Nord-Est	0.24	22.0	6.24	9.63
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Nord-Est	0.37	22.0	9.62	10.97
Finestra	*WIN.05	FN8	2.16	Nord-Est	1.36	22.0	46.44	100.31
Parapetto	PA.01	MR1	1.20	Nord-Est	0.24	22.0	6.24	7.49
Ponte Termico	PT.02	PT4	2.12	Nord-Est	0.32	22.0		17.69
Muro	PA.06	MR8	1.90	Scala P1	0.52			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Scala P1	0.94			
Muro	PA.04	MR4	15.22	Aula 2	0.44			
Muro	PA.04	MR4	2.42	Aula 2	0.44			
Muro	PA.04	MR4	2.12	Aula 2	0.44			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Aula 2	0.94			
Muro	PA.04	MR4	2.42	Aula 3	0.44			
Muro	PA.04	MR4	16.01	Aula 3	0.44			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Aula 3	0.94			
Muro	PA.01	MR1	1.06	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	6.51
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Nord-Ovest	0.37	22.0	9.49	10.82
Finestra	*WIN.05	FN8	2.16	Nord-Ovest	1.36	22.0	45.78	98.89
Parapetto	PA.01	MR1	1.20	Nord-Ovest	0.24	22.0	6.16	7.39
Ponte Termico	PT.02	PT4	1.95	Nord-Ovest	0.32	22.0		16.04
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Nord-Ovest	0.05	22.0		3.66
Muro				Scuola esis.				
Muro				Scuola esis.				
Solaio superiore	SL.03	SL5	24.24	ESTERNO	0.28	22.0	6.07	147.08
Solaio inferiore	SL.02	SL1	11.32	Scuola materna piano terra	0.65			
Solaio inferiore (e)	SL.02		12.92	Scuola materna piano terra	0.62			

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione 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).

ZONA: ZN.04 - Scala interna di comunicazione
EOdC: Ampliamento scuola materna/elementare Salvano
Centrale Termica: CT esistente

Destinazione d'uso: E7 - attività scolastiche	
Volume lordo	99.29 m³
Volume netto	57.88 m³
Superficie lorda	9.21 m²
Superficie netta calpestabile	6.22 m²
Altezza netta media	9.30 m
Capacità Termica	3 839.29 kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.00 W/m²
Ventilazione naturale	24.59 m³/h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	0.00 m³
Salto termico ACS	27.38 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.81 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.22 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.03 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Radiatori su parete esterna isolata	Zona più climatica Proporzionale 0,5 °C

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	37.79	35.43	35.10	35.20	36.46	38.24	0.00
HVE	W/K	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	8.20	0.00
QhTR	MJ	1 032.73	1 456.99	1 539.65	1 363.03	1 251.62	498.78	7 142.80
QhVE	MJ	218.80	329.26	351.21	311.27	274.38	103.16	1 588.07
QhHT	MJ	1 251.53	1 786.25	1 890.85	1 674.30	1 526.00	601.94	8 730.87
Qsol	MJ	98.71	86.31	97.56	132.72	234.01	156.25	805.55
Qint	MJ	64.49	66.64	66.64	60.19	66.64	32.24	356.84
Qh,nd [MJ]	MJ	1 089.12	1 633.52	1 726.89	1 481.96	1 228.94	420.41	7 580.85
Qh,nd	kWh	302.53	453.76	479.69	411.66	341.37	116.78	2 105.79
Qlr	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIEh	kWh	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
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	17.06	18.24	17.93	15.32	15.99	15.08	192.79

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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	15.08	15.40	14.88	15.34	15.45	15.47	16.62	192.79

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale;

Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9951	0.9986	0.9986	0.9970	0.9881	0.9630
EtaEh	91.35	91.35	91.35	91.35	91.35	91.35
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00

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

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Giorni	giorno	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
QcTR	MJ	1 818.01	1 614.46	1 529.98	1 199.81	1 024.94	539.10	257.93	326.51	633.58	874.30	1 302.12	1 735.36	12 856.11
QcVE	MJ	482.91	430.23	406.08	316.51	280.96	150.82	72.44	90.00	172.06	234.87	346.25	460.96	3 444.08
QcHT	MJ	2 300.92	2 044.69	1 936.07	1 516.32	1 305.90	689.92	330.36	416.51	805.64	1 109.17	1 648.37	2 196.32	16 300.19
QcSol	MJ	97.56	132.72	234.01	337.47	439.20	481.72	511.58	436.60	300.32	181.78	98.71	86.31	3 337.97
QcInt	MJ	66.64	60.19	66.64	64.49	66.64	64.49	66.64	66.64	64.49	66.64	64.49	66.64	784.62
EtaU	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
Qc,nd [MJ]	MJ	- 164.20	- 192.91	- 300.65	- 401.96	- 505.84	- 546.21	- 578.21	- 503.24	- 364.81	- 248.42	- 163.20	- 152.95	-4 122.59
Qc,nd	kWh	-45.61	-53.59	-83.51	- 111.65	- 140.51	- 151.73	- 160.62	- 139.79	- 101.34	- -69.01	- -45.33	- -42.49	-1 145.16
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutD c	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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
Scala PT	6.22	17.73	361	66	427
Scala P1	0.00	40.15	449	150	599

Area [m2] = Superficie netta calpestabile; Volume [m3] = 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: Scala PT
Zona: Scala interna di comunicazione
Centrale Termica: CT esistente
Tavola: Piano terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	6.22	m ²
Volume netto	17.73	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 619.29	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	361	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	66	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	427	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	427.41	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.01	MR1	4.89	Nord-Est	0.24	22.0	6.24	30.54
Finestra	*WIN.08	FN3	2.52	Nord-Est	1.28	22.0	43.60	109.87
Ponte Termico	PT.01	PT1	2.60	Nord-Est	0.14	22.0		9.15
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Nord-Est	0.05	22.0		3.71
Muro	PA.01	MR1	8.98	Sud-Est	0.24	22.0	5.63	50.53
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Est	0.37	22.0	8.68	9.89
Ponte Termico	PT.01	PT1	3.55	Sud-Est	0.14	22.0		11.26
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Sud-Est	0.14	22.0		9.58
Muro	PA.08	MR7	3.42	Sottoscala	2.05	3.0	6.14	21.01
Muro	PA.08	MR7	6.13	Sottoscala	2.05	3.0	6.14	37.65
Muro	PA.08	MR7	2.31	Sottoscala	2.05	3.0	6.14	14.19
Porta	DO.01	PR2	1.68	Sottoscala	0.94	3.0	2.83	4.75
Muro	PA.03	MR2	3.99	Sala attività collettive	0.44			
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.36		7.86	48.89

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: Scala P1
Zona: Scala interna di comunicazione
Centrale Termica: CT esistente
Tavola: Piano primo

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	14.09	m ²
Volume netto	40.15	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	2 220.00	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	449	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	150	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	599	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	599.28	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PA.01	MR1	3.62	Nord-Est	0.24	22.0	6.24	22.62
Finestra	*WIN.05	FN8	2.16	Nord-Est	1.36	22.0	46.44	100.31
Parapetto	PA.01	MR1	1.20	Nord-Est	0.24	22.0	6.24	7.49
Ponte Termico	PT.02	PT4	2.45	Nord-Est	0.32	22.0		20.44
Ponte Termico	PT.04	PT3	2.85	Nord-Est	0.05	22.0		3.71
Muro	PA.01	MR1	14.11	Sud-Est	0.24	22.0	5.63	79.41
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Est	0.37	22.0	8.68	9.89
Pilastro	PA.02	PL1	1.14	Sud-Est	0.37	22.0	8.68	9.89
Ponte Termico	PT.02	PT4	5.75	Sud-Est	0.32	22.0		43.24
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Sud-Est	0.14	22.0		9.58
Ponte Termico	PT.05	PT2	2.85	Sud-Est	0.14	22.0		9.58
Muro	PA.01	MR1	6.98	Sud-Ovest	0.24	22.0	5.63	39.30
Ponte Termico	PT.02	PT4	2.45	Sud-Ovest	0.32	22.0		18.42
Ponte Termico	PT.06	PT5	2.85	Sud-Ovest	-0.16	22.0		-10.45
Muro	PA.06	MR8	11.80	Aula 2	0.52			
Muro	PA.06	MR8	2.07	Dis.	0.52			
Porta	DO.01	PR1	2.52	Dis.	0.94			
Solaio superiore	SL.03	SL5	14.09	ESTERNO	0.28	22.0	6.07	85.49

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin. / Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione 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).