

Comune di MONTANASO LOMBARDO

Provincia di LODI

RELAZIONE TECNICA

di cui al punto 4.8 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della
D.G.R. 3868 del 17.7.2015

AMPLIAMENTO DI FABBRICATO ARTIGIANALE ESISTENTE

OGGETTO: AMPLIAMENTO DI CAPANNONE INDUSTRIALE ESISTENTE

COMMITTENTE: SIG. CROCI GIANLUIGI

Codogno, li 12 giugno 2019

Il Tecnico



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. del

TIMBRO E FIRMA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO
DELLA D.G.R. 3868 DEL 17.07.2015**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto per la realizzazione di ampliamento di capannone industriale esistente .
L'intervento appena descritto si configura, secondo quanto previsto dal Decreto Regione Lombardia 2456 del 8/03/2017, come" *AMPLIAMENTO VOLUMETRICO CON ESTENSIONE DI IMPIANTO*"
(All.punti 9.2 e 9.4).

Comune di MONTANASO LOMBARDO		Provincia LODI
Edificio pubblico		NO
Edificio a uso pubblico		NO
Sito in VIA BELGIARDINETTO , 7		
Richiesta Permesso di Costruire	n.	del
Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	n.	del

Classificazione dell'edificio in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del Decreto Attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, diviso per zone:

- Zona Termica denominata "*AMPLIAMENTO LABORATORIO MECCANICO*": E8

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: SIG. CROCI GIANLUIGI

Progettista dell'isolamento termico: ING. ALESSANDRA ASTORRI

Direttore dei lavori dell'isolamento termico: GEOM. SOFFIENTINI FABRIZIO

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): GEOM. FABIANO RIVA

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 2557 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -4.98 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 32.40 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	752.34 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	691.15 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.92 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	155.78 m ²
Zona Termica " <i>AMPLIAMENTO LABORATORIO MECCANICO</i> ":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	18.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	NO

CLIMATIZZAZIONE ESTIVA: NON APPLICABILE

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	NO
Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO

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

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale.

a) Descrizione impianto

- Tipologia: impianto termico autonomo (esistente) destinato al riscaldamento sia del capannone esistente (reparto fresatura) che dell'ampliamento in progetto
- Sistemi di generazione: generatore di calore ad acqua di tipo tradizionale alimentato a gas metano. Nel dettaglio: caldaia tradizionale esistente BAXI LUNA 1.240 FI
- Sistemi di termoregolazione: nessun sistema di regolazione automatica della temperatura
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante appositi contatori di calore
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata : assenti
- Sistemi di accumulo termico: assenti
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: assente
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: 26 gradi francesi
Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia

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 per la climatizzazione invernale

Costituito da una caldaia tipo tradizionale a camera stagna collegata a terminali di emissione (venticonvettori installati a parete)

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 26.30 KW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:
90.30 %

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:
88.00 %

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

Tipo di conduzione invernale prevista: intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: non applicabile

Zona Termica "AMPLIAMENTO LABORATORIO MECCANICO"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: manuale
- caratteristiche della regolazione: ---

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

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: n. 4 ventilconvettori a pavimento a servizio dell'ampliamento in progetto

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "AMPLIAMENTO LABORATORIO MECCANICO":

Tipo terminale: ventilconvettori

Potenza termica nominale: 25440 W

Potenza elettrica nominale: 392 W

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua: non applicabile

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione: Non note (impianto esistente)

k) Schemi funzionali degli impianti termici: per dettagli si rimanda al progetto e al dimensionamento dell'impianto di climatizzazione invernale

5.2 Impianti fotovoltaici: non applicabile

5.3 Impianti solari termici: non applicabile

5.4 Impianti di illuminazione: non applicabile

5.5 Altri impianti:---

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

Un edificio può essere definito "edificio ad energia quasi zero" se sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

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 "AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.25 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

Determinazione degli indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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

H'_T 0.31 W/m²K

$H'_{T,L}$ 0.65 W/m²K

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ VERIFICATA

$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ 0.03

$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$ 0.04

Verifica $A_{sol,est}/A_{sup,utile} < (A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$ VERIFICATA

$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$ (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

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

$EP_{H,nd}$ 62.33 kWh/m²

$EP_{H,nd,lim}$ 59.14 kWh/m²

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ NON RICHIESTO

$EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo di umidità)

$EP_{C,nd}$ 15.14 kWh/m²

$EP_{C,nd,lim}$ 15.88 kWh/m²

Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ NON RICHIESTO

$EP_{C,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo di umidità)

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

$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Questo indice può essere espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) e in energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)

$EP_{gl,tot}$ 104.22 kWh/m²

$EP_{gl,tot,limite}$ 80.70 kWh/m²

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ NON RICHIESTO

$EP_{gl,tot,limite}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H 0.60

$\eta_{H,limite}$ 0.73

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ NON RICHIESTO

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

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

η_W 0.00

$\eta_{W,lim}$ 0.00

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ NON RICHIESTO

$\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C 0.00

$\eta_{C,lim}$ 0.00

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$ NON RICHIESTO

$\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento

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

d) Impianti fotovoltaici: NON APPLICABILE

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 14 888.10 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 0.75 kWh/m² anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno

- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 104.22 kWh/m²anno

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione 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 RISPONDEZZA

La sottoscritta ING. ALESSANDRA ASTORRI, iscritta all'Ordine degli Ingegneri n. 518 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data
12 giugno 2019

Firma



**FASCICOLO SCHEDE
STRUTTURE**

OGGETTO: AMPLIAMENTO CAPANNONE INDUSTRIALE ESISTENTE

TITOLO EDILIZIO: del 24/07/2019

COMMITTENTE: CROCI GIANLUIGI

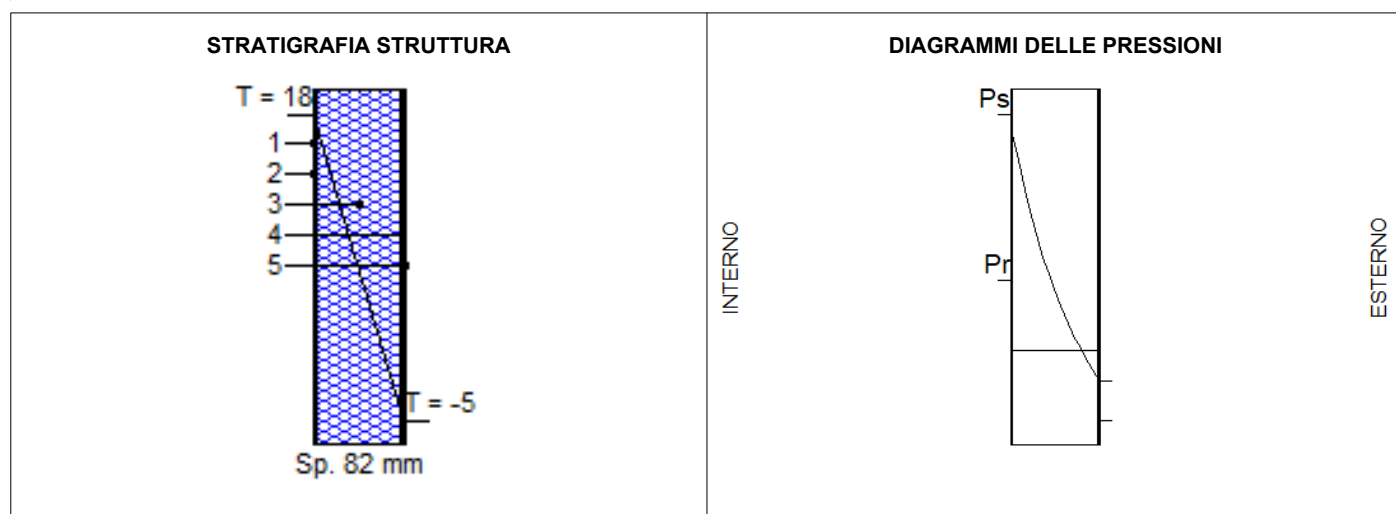
Il Tecnico

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PR01
Descrizione Struttura: PARETE AMPLIAMENTO

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	Acciaio.	1	52.000	52 000.000	7.80	0.000	450	0.000
3	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.40	80	0.024	0.294	3.20	1.800	1600	3.404
4	Acciaio.	1	52.000	52 000.000	7.80	0.000	450	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.574 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.280 W/m²K		
SPESSORE = 82 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 5.873 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 19 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.28 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.99				SFASAMENTO = 1.04 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.4165								

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..

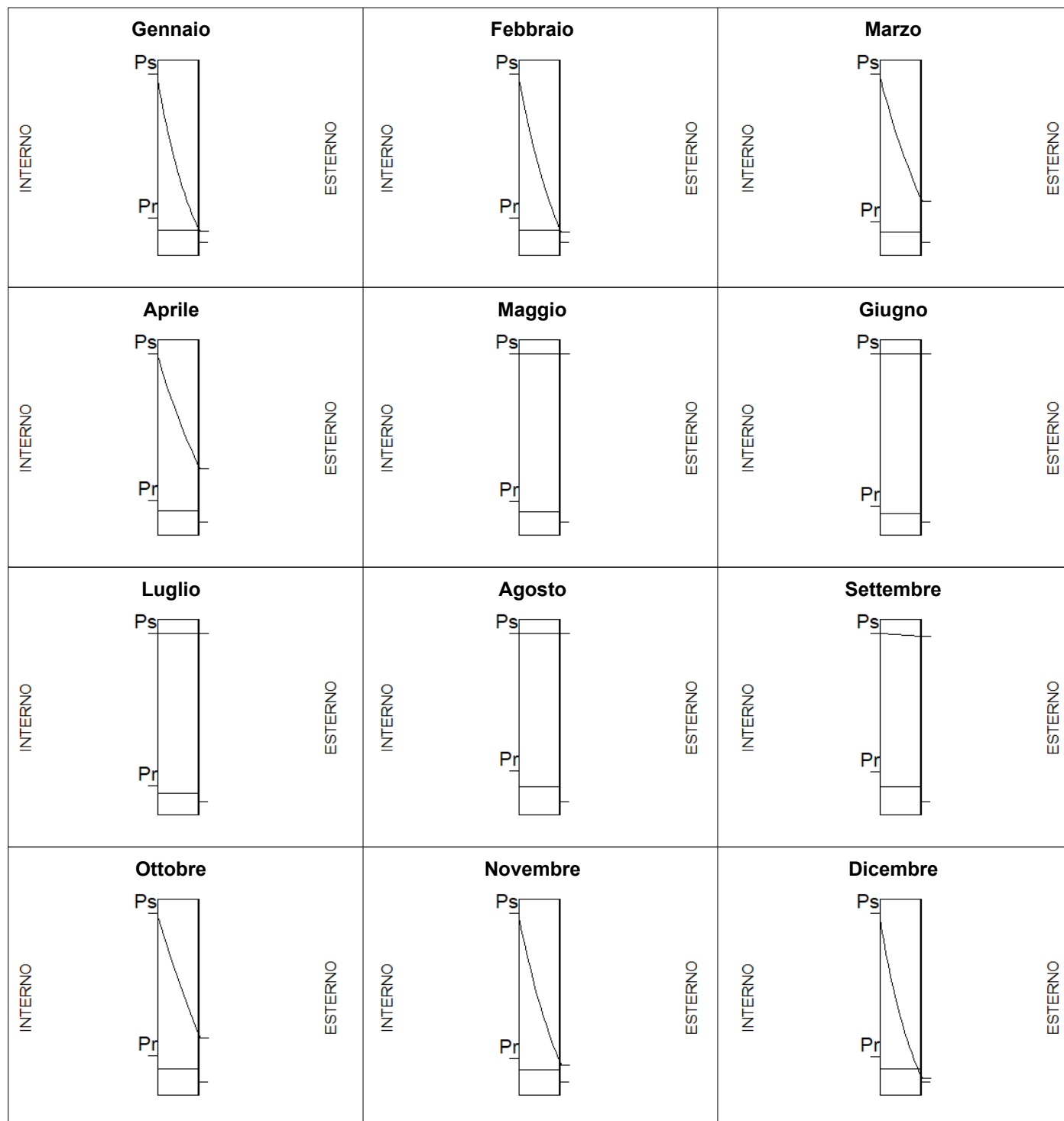


	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	18.0	2 063	1 031	50.0	-5.0	402	156	38.7

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	35.10	42.00	42.90	52.70	62.60	64.60	69.10	83.70	73.10	64.70	43.90	38.60
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	18.50	22.50	24.20	22.70	18.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	82.90	88.50	68.50	72.80	57.30	60.90	65.80	80.10	67.80	84.20	83.90	94.20
Tcf2	1.50	4.60	9.50	12.70	18.50	22.50	24.20	22.70	17.90	14.20	6.50	1.60
Verifica Interstiziale	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
Verifica formazione muffe	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.4165 (mese critico: Ottobre). Valore massimo ammissibile di U = 2.3339 W/m²K.									
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO												
cf2 = Esterno												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.5	22.5	24.2	22.7	18.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 128.6	2 724.0	3 018.2	2 757.3	2 062.8	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	820.3	981.5	1 002.6	1 231.6	1 332.5	1 759.7	2 085.6	2 307.8	1 507.9	1 512.0	1 025.9	902.1
URi [%]	35.1	42.0	42.9	52.7	62.6	64.6	69.1	83.7	73.1	64.7	43.9	38.6
Te [°C]	1.5	4.6	9.5	12.7	18.5	22.5	24.2	22.7	17.9	14.2	6.5	1.6
Pse [Pa]	680.4	847.8	1 186.8	1 467.8	2 128.6	2 724.0	3 018.2	2 757.3	2 049.9	1 618.6	967.5	685.4
Pre [Pa]	564.1	750.3	813.0	1 068.6	1 219.7	1 658.9	1 986.0	2 208.6	1 389.8	1 362.8	811.7	645.6
URe [%]	82.9	88.5	68.5	72.8	57.3	60.9	65.8	80.1	67.8	84.2	83.9	94.2

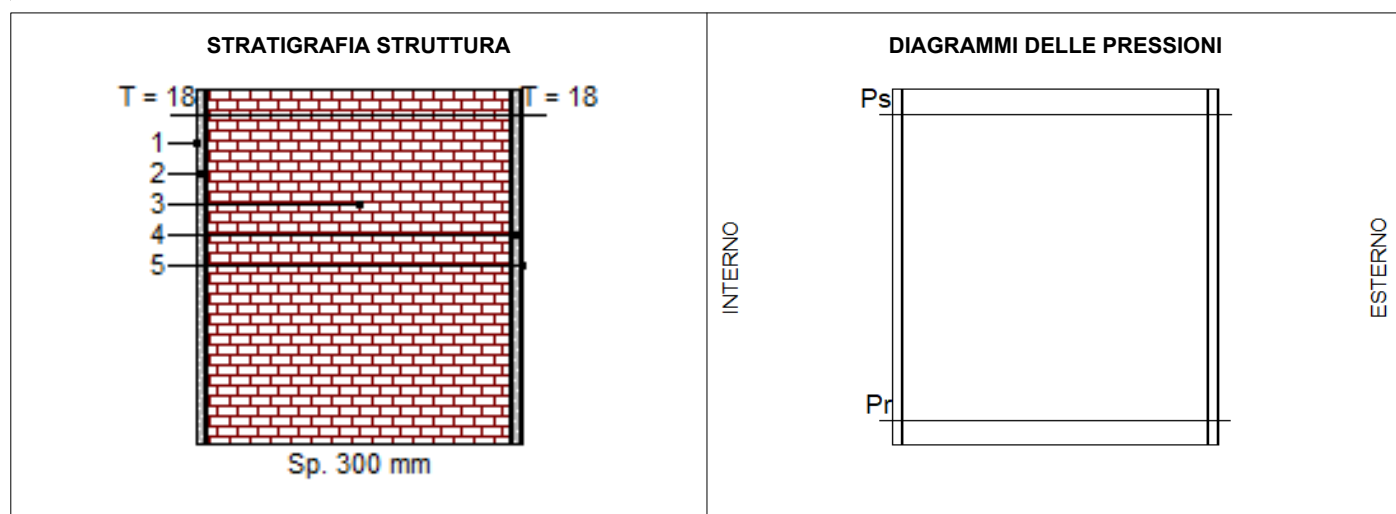
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PR02
Descrizione Struttura: PARETE ESISTENTE

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.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone pieno di laterizio (280*140*60) spessore 280	280		2.778	504.00	20.570	840	0.360
4	Intonaco esterno Calore Specifico 840 J/kgK.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	840	0.011
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.645 m²K/W						TRASMITTANZA = 1.550 W/m²K		
SPESSORE = 300 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 66.841 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 504 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.36 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.23				SFASAMENTO = 9.91 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0352								

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..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	18.0	2 063	1 031	50.0	18.0	2 063	1 031	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.

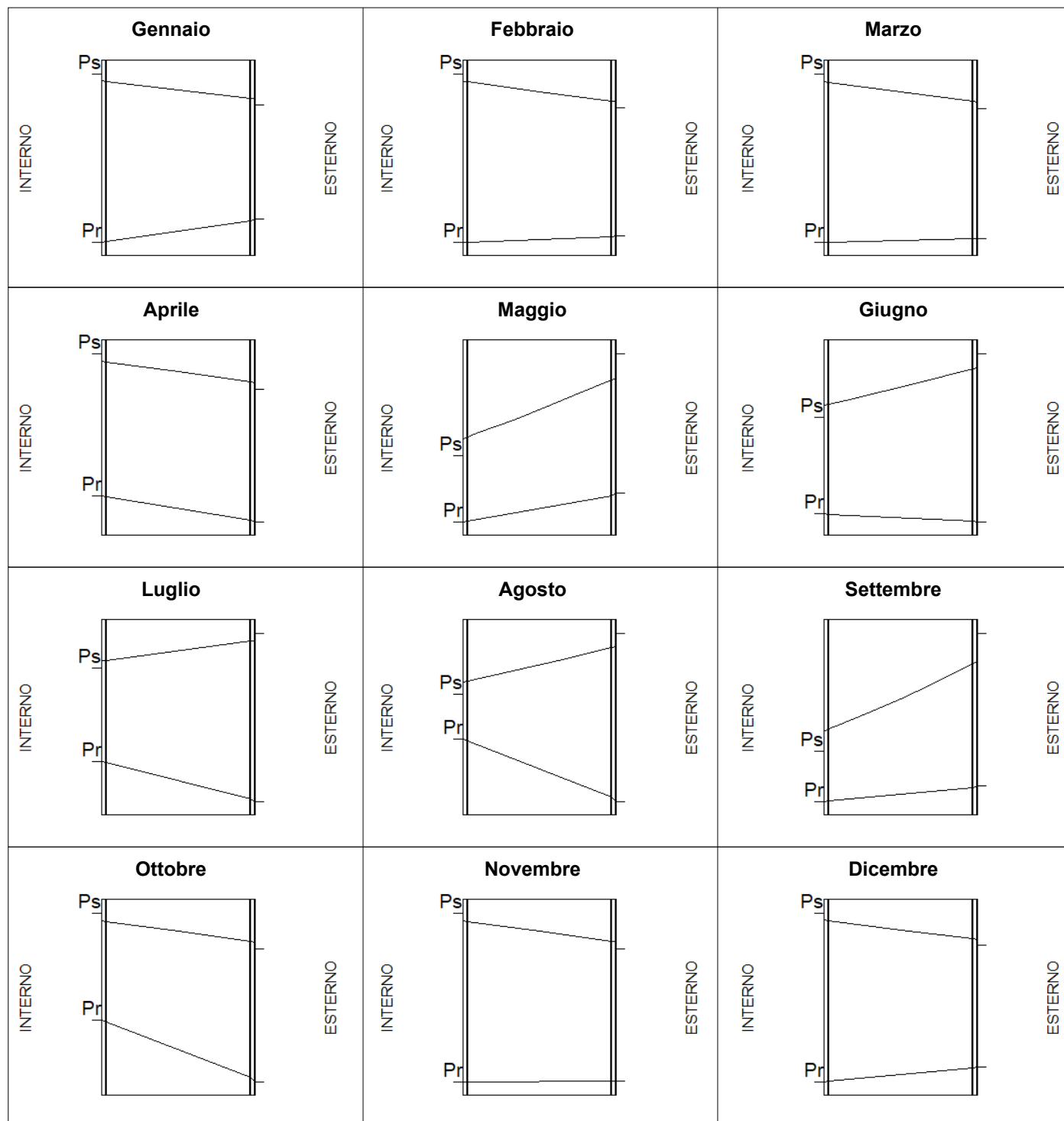
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	18.00	18.00	18.00	18.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	18.00	18.00	18.00
URcf2	35.10	42.00	42.90	52.70	62.60	64.60	69.10	83.70	73.10	64.70	43.90	38.60
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	18.50	22.50	24.20	22.70	18.00	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 = 0.0352 (mese critico: Settembre). Valore massimo ammissibile di U = 3.8591 W/m²K.									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = LABORATORIO MECCANICO ESISTENTE

cf2 = AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO

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	18.5	22.5	24.2	22.7	18.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 128.6	2 724.0	3 018.2	2 757.3	2 062.8	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	820.3	981.5	1 002.6	1 231.6	1 332.5	1 759.7	2 085.6	2 307.8	1 507.9	1 512.0	1 025.9	902.1
URi [%]	35.1	42.0	42.9	52.7	62.6	64.6	69.1	83.7	73.1	64.7	43.9	38.6
Te [°C]	18.0	18.0	18.0	18.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	18.0	18.0	18.0
Pse [Pa]	2 062.8	2 062.8	2 062.8	2 062.8	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 062.8	2 062.8	2 062.8
Pre [Pa]	1 031.4	1 031.4	1 031.4	1 031.4	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 031.4	1 031.4	1 031.4
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: PRTN01
 Descrizione Struttura: PORTONE A LIBRO AMPLIAMENTO

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	Acciaio.	5	52.000	10 400.000	39.00	0.000	450	0.000
3	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.40	42	0.024	0.560	1.68	1.800	1600	1.787
4	Acciaio.	5	52.000	10 400.000	39.00	0.000	450	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 1.957 m²K/W

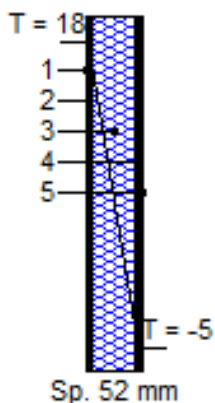
TRASMITTANZA = 0.511 W/m²K

SPESSORE = 52 mm

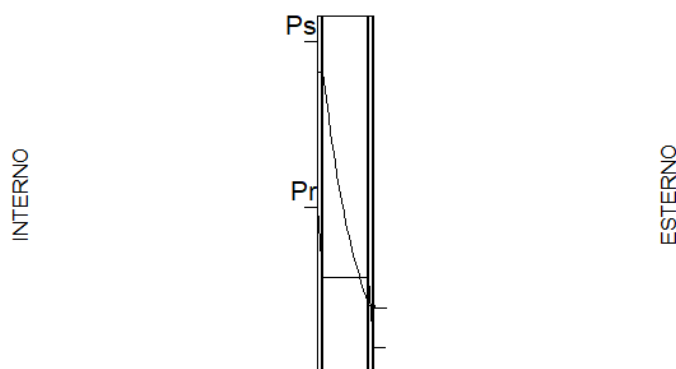
MASSA SUPERFICIALE = 80 kg/m²

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	18.0	2 063	1 031	50.0	-5.0	402	156	38.7

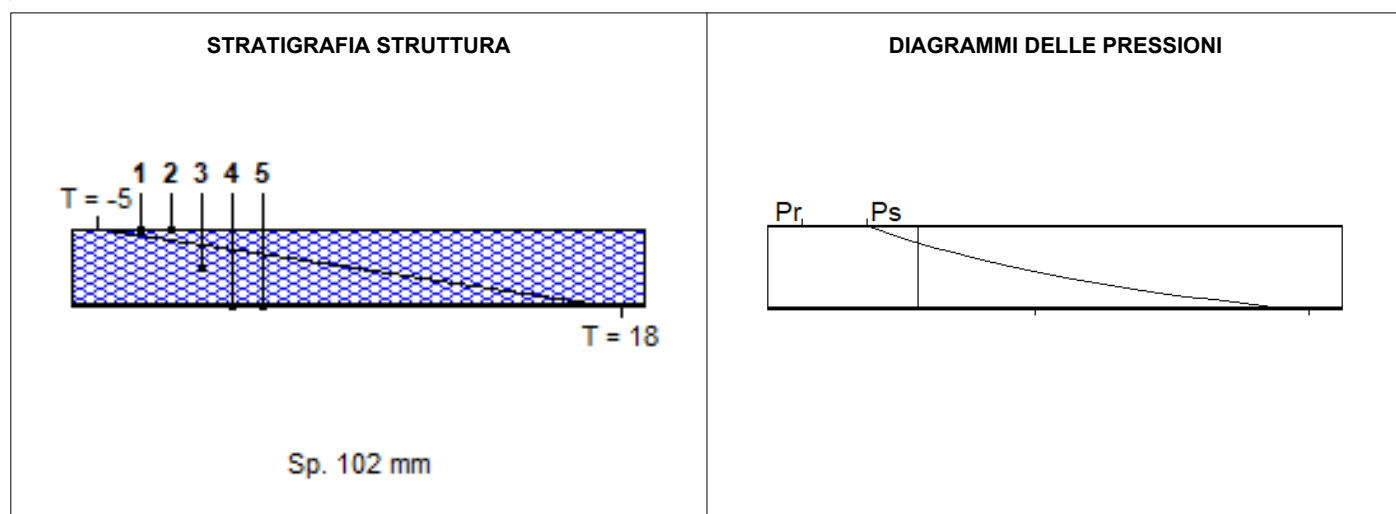
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL02
 Descrizione Struttura: COPERTURA AMPLIAMENTO

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	Acciaio.	1	52.000	52 000.000	7.80	0.000	450	0.000
3	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.40	100	0.024	0.235	4.00	1.800	1600	4.255
4	Acciaio.	1	52.000	52 000.000	7.80	0.000	450	0.000
5	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 4.395 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.228 W/m²K		
SPESSORE = 102 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 6.516 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 20 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.22 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.98				SFASAMENTO = 1.46 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.4165								

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..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-5.0	402	156	38.7	18.0	2 063	1 031	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.

VERIFICA IGROMETRICA

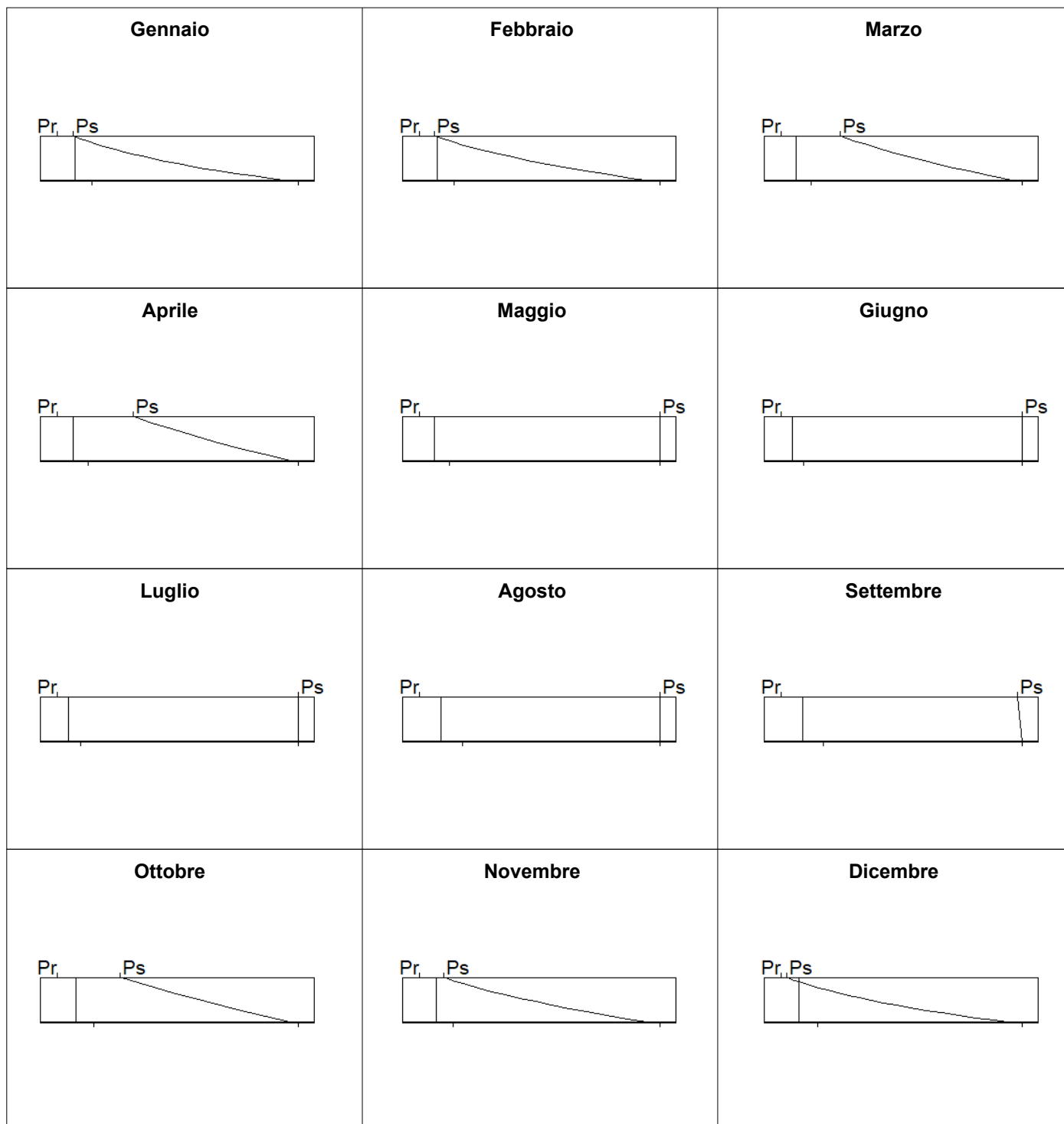
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	82.90	88.50	68.50	72.80	57.30	60.90	65.80	80.10	67.80	84.20	83.90	94.20
Tcf1	1.50	4.60	9.50	12.70	18.50	22.50	24.20	22.70	17.90	14.20	6.50	1.60
URcf2	35.10	42.00	42.90	52.70	62.60	64.60	69.10	83.70	73.10	64.70	43.90	38.60
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	18.50	22.50	24.20	22.70	18.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale	NON ESEGUITA		I valori di Temperatura ed Umidità Relativa sono fuori dal range ammesso per la verifica di GLASER.									
Verifica formazione muffe	VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.4165 (mese critico: Ottobre). Valore massimo ammissibile di U = 2.3339 W/m²K.									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	1.5	4.6	9.5	12.7	18.5	22.5	24.2	22.7	17.9	14.2	6.5	1.6
Pss [Pa]	680.4	847.8	1 186.8	1 467.8	2 128.6	2 724.0	3 018.2	2 757.3	2 049.9	1 618.6	967.5	685.4
Prs [Pa]	564.1	750.3	813.0	1 068.6	1 219.7	1 658.9	1 986.0	2 208.6	1 389.8	1 362.8	811.7	645.6
URs [%]	82.9	88.5	68.5	72.8	57.3	60.9	65.8	80.1	67.8	84.2	83.9	94.2
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.5	22.5	24.2	22.7	18.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 128.6	2 724.0	3 018.2	2 757.3	2 062.8	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	820.3	981.5	1 002.6	1 231.6	1 332.5	1 759.7	2 085.6	2 307.8	1 507.9	1 512.0	1 025.9	902.1
URi [%]	35.1	42.0	42.9	52.7	62.6	64.6	69.1	83.7	73.1	64.7	43.9	38.6

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 APPOGGIATO SU TERRENO

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie Vano	78.33	m ²
Perimetro Vano	27.05	m
Superficie disperdente	78.33	m ²
Trasmittanza	0.1397	W/m ² K
Trasmittanza solo pavimento	0.2449	W/m ² K
Spessore pavimento	540.00	mm

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI

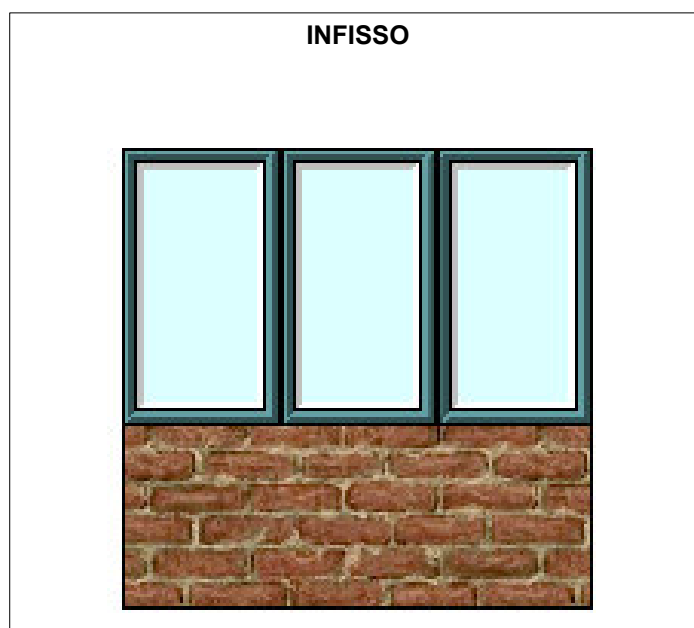
Codice Struttura: SL03
Descrizione Struttura: LUCERNARIO

DESCRIZIONE	VALORE
Trasmittanza comprensiva di adduttanze	SI
Trasmittanza [W/m ² K]	1.300
Massa Superficiale [kg/m ²]	3.4
Spessore [mm]	25

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: FN01
Descrizione Struttura: FINESTRE AMPLIAMENTO
Dimensioni: L = 2.40 m; H = 1.50 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	2.940	0.660	12.600	1.000	3.182	0.110	1.400	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.02 [W/mK]								
Fonte - Uw: 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	0.1833
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	0.714 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	1.400 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.000 W/m²K

Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	Riscaldamento

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
GENERATORE ESISTENTE BAXI LUNA 1.240 FI						
Gen. a combustione Fossile	Metano	90.30	26.30	-	-	<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:					50 737.23 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):					0.00 kWh	
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:						
- per Riscaldamento:					779.20 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):					0.00 kWh	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati					32.00	%

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: Riscaldamento

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
GENERATORE ESISTENTE BAXI LUNA 1.240 FI						
Gen. a combustione Fossile	Metano	90.30	26.30	-	-	<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 BAXI LUNA 1.240 FI

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	85.71
QhGNout	kWh	1 454.46	6 643.52	10 511.81	10 543.93	7 259.61	4 327.87	1 131.58	41 872.78
QhGNout_d	kWh	1 454.46	6 643.52	10 511.81	10 543.93	7 259.61	4 327.87	1 131.58	41 872.78
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	-
QIGNh	kWh	161.61	738.17	1 167.98	1 171.55	806.62	480.87	125.73	4 652.53
QxGNh	kWh	13.94	46.52	77.65	77.94	49.64	34.43	11.48	311.61
QhGNin	kWh	1 616.06	7 381.69	11 679.79	11 715.48	8 066.23	4 808.75	1 257.31	46 525.31
CMBh	Sm ³	171.01	781.13	1 235.96	1 239.73	853.57	508.86	133.05	4 923.31
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

DITTA CERIBELLI E BIANCHI

"AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO": E8 - attività industriali, artigianali e assimilabili

Classe	QtEPE	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPH,nd	EPc,nd	EPglnr	EPglr
C	II	752.34	623.12	155.78	0.00	62.33	15.14	103.47	0.75

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; QtEPE = 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: DITTA CERIBELLI E BIANCHI

Volume lordo	752.34	m ³
Superficie lorda disperdente (1)	691.15	m ²
Rapporto di Forma S/V	0.92	1/m
Volume netto	623.12	m ³
Superficie netta calpestabile	155.78	m ²
Altezza netta media	4.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	18.00	m ²
Capacità Termica totale	19 431.95	kJ/K
Periodo di riscaldamento	15 ott - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	15 ott - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	20 mag - 1 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	20 mag - 1 set	

(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	183	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	9 710.56	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	16 118.72	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	249.34	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	105	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-2 358.48	kWh
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00	kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-4.98	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	4.91	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	2.43	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	9.06	kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	15.140	kWh/m ² anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	62.335	kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	103.471	kWh/m ² anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs (calcolo convenzionale)	0.000	kWh/m ² anno
Classe Energetica Globale dell' EODc	C	

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO									
QhTR	MJ	1 838.92	6 523.80	9 715.70	9 756.21	6 972.57	4 788.56	1 559.29	41 155.06
QhVE	MJ	450.21	1 578.79	2 326.55	2 340.73	1 716.99	1 205.83	413.41	10 032.52
QhHT	MJ	2 289.13	8 102.59	12 042.25	12 096.95	8 689.57	5 994.39	1 972.70	51 187.58
Qsol	MJ	306.29	387.76	288.06	335.71	465.59	797.04	508.23	3 088.69
Qint	MJ	1 372.86	2 422.70	2 503.46	2 503.46	2 261.19	2 503.46	1 211.35	14 778.47
Qh,nd [MJ]	MJ	947.66	5 452.58	9 322.42	9 332.57	6 091.19	3 121.86	689.71	34 958.01
Qh,nd	kWh	263.24	1 514.61	2 589.56	2 592.38	1 692.00	867.18	191.59	9 710.56
IMPIANTO									
Qlr	kWh	0.00	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	0.00
EtaGN		0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-
EtaEh		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaRh		0.60	0.75	0.81	0.81	0.77	0.66	0.56	-
EtaD		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	8.52	38.23	64.75	64.89	41.95	24.38	6.63	249.34
CMB1	Sm ³	54.72	249.96	395.51	396.71	273.14	162.84	42.58	1 575.46

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.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	1 211.00	1 357.41	359.92	1 326.32	98.29	4 352.95
QcVE	MJ	337.46	480.50	255.35	468.15	27.15	1 568.61

QcHT	MJ	1 548.46	1 837.92	615.28	1 794.47	125.44	5 921.56
QcSol	MJ	690.59	1 842.18	1 823.29	1 384.18	38.40	5 778.64
QcInt	MJ	969.08	2 422.70	2 503.46	2 503.46	80.76	8 479.45
Qc,nd [MJ]	MJ	-244.01	-2 428.48	-3 711.47	-2 095.55	-11.03	-8 490.53
Qc,nd	kWh	-67.78	-674.58	-1 030.96	-582.10	-3.06	-2 358.48
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		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
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;							

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m ²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
AMPLIAMENTO	78.33	3 711.35	38.22	3 919.23	43.28
AMPLIAMENTO	77.45	5 999.21	61.78	5 136.04	56.72
Totale	155.78	9 710.56	100.00	9 055.27	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
PARETE AMPLIAMENTO	88.19	0.2797	1 306.68	68.20	669.34	-5.0	68.35
PORTONE A LIBRO AMPLIAMENTO	24.00	0.5109	609.31	31.80	309.97	-5.0	31.65
Totale	112.19		1 915.99	100.00	979.31		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
COPERTURA AMPLIAMENTO	367.18	0.2275	4 150.61	60.02	1 919.72	-5.0	62.84
LUCERNARIO	38.00	1.3000	2 764.38	39.98	1 135.21	-5.0	37.16
Totale	405.18		6 914.99	100.00	3 054.93		100.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio Controtterra	155.78	0.1397	1 145.05	100.00	156.73	-5.0	100.00
Totale	155.78		1 145.05	100.00	156.73		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
FINSTRE AMPLIAMENTO	18.00	1.4000	1 455.93	100.00	716.42	-5.0	100.00
Totale	18.00		1 455.93	100.00	716.42		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	1 915.99	16.76	979.31	19.96
Solai superiori	6 914.99	60.49	3 054.93	62.25
Solai inferiori	1 145.05	10.02	156.73	3.19
Finestre	1 455.93	12.74	716.42	14.60
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	11 431.96	100.00	4 907.39	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 AMPLIAMENTO	15.84	0.2797	Ovest	4.43	6.85	3.9	55.21
PORTONE A LIBRO AMPLIAMENTO	24.00	0.5109	Ovest	12.26	18.95	10.8	426.82
PARETE AMPLIAMENTO	69.88	0.2797	Nord	19.55	11.71	17.1	335.18
PARETE AMPLIAMENTO	2.47	0.2797	Est	0.69	1.17	0.7	10.57

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]
COPERTURA AMPLIAMENTO	186.34	0.2275	Sud	42.40	139.64	58.7	1 152.19
LUCERNARIO	19.00	1.3000	Sud	24.70	38.91	44.8	6.84
COPERTURA AMPLIAMENTO	180.84	0.2275	Nord	41.14	31.80	57.0	1 137.87
LUCERNARIO	19.00	1.3000	Nord	24.70	13.08	44.8	6.84

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 Controtterra	155.78	0.1397	Orizzontale	21.76	0.00	0.0	9 201.92

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
FINSTRE AMPLIAMENTO	18.00	1.4000	Nord	25.98	195.35	20.3	1.40

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 superiori al 15% con impianto esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	0.0400	0.0292	VERIFICATA
H'T	0.6500	0.3149	VERIFICATA
EPh,nd	-----	62.3348	NON RICHIESTO
EPc,nd	-----	15.1398	NON RICHIESTO
EtaGh	-----	59.81	NON RICHIESTO
EtaGc	-----	0.00	NON RICHIESTO
EtaGw	-----	0.00	NON RICHIESTO
EPgltot	-----	104.2229	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	-----	0.00	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	-----	0.72	NON RICHIESTO
Pel_FR	-----	0.00	NON RICHIESTO

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

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

ZONA: VN01 - AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO
 EOdC: DITTA CERIBELLI E BIANCHI
 Centrale Termica: Centrale Termica

Destinazione d'uso: E8 - attività industriali, artigianali e assimilabili	
Volume lordo	752.34 m ³
Volume netto	623.12 m ³
Superficie lorda	162.07 m ²
Superficie netta calpestabile	155.78 m ²
Altezza netta media	4.00 m
Capacità Termica	19 431.95 kJ/K
Apporti Interni medi globali	6.00 W/m ²
Ventilazione naturale	158.90 m ³ /h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	0.00 m ³
Salto termico ACS	26.97 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	0.00 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	4.91 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	2.43 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	7.34 kW
Fattore di ripresa	11.00 W / m ²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Ventilconvettori	Manuale

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	217.61	217.61	217.61	217.61	217.61	217.61	217.61	0.00
HVE	W/K	52.97	52.97	52.97	52.97	52.97	52.97	52.97	0.00
QhTR	MJ	1 838.92	6 523.80	9 715.70	9 756.21	6 972.57	4 788.56	1 559.29	41 155.06
QhVE	MJ	450.21	1 578.79	2 326.55	2 340.73	1 716.99	1 205.83	413.41	10 032.52
QhHT	MJ	2 289.13	8 102.59	12 042.25	12 096.95	8 689.57	5 994.39	1 972.70	51 187.58
Qsol	MJ	306.29	387.76	288.06	335.71	465.59	797.04	508.23	3 088.69
Qint	MJ	1 372.86	2 422.70	2 503.46	2 503.46	2 261.19	2 503.46	1 211.35	14 778.47
Qh,nd [MJ]	MJ	947.66	5 452.58	9 322.42	9 332.57	6 091.19	3 121.86	689.71	34 958.01
Qh,nd	kWh	263.24	1 514.61	2 589.56	2 592.38	1 692.00	867.18	191.59	9 710.56
Qlr	kWh	0.00	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	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ql	kWh	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: 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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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

Rendimenti

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.7989	0.9429	0.9743	0.9737	0.9529	0.8703	0.7461
EtaEh	97.44	97.44	97.44	97.44	97.44	97.44	97.44
EtaRh	59.84	75.38	81.45	81.29	77.06	66.25	55.98

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

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	12	30	31	31	1	105
QcTR	MJ	1 211.00	1 357.41	359.92	1 326.32	98.29	4 352.95
QcVE	MJ	337.46	480.50	255.35	468.15	27.15	1 568.61
QcHT	MJ	1 548.46	1 837.92	615.28	1 794.47	125.44	5 921.56
QcSol	MJ	690.59	1 842.18	1 823.29	1 384.18	38.40	5 778.64
QcInt	MJ	969.08	2 422.70	2 503.46	2 503.46	80.76	8 479.45
EtaU	-	0.91	1.00	1.00	1.00	0.86	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-244.01	-2 428.48	-3 711.47	-2 095.55	-11.03	-8 490.53
Qc,nd	kWh	-67.78	-674.58	-1 030.96	-582.10	-3.06	-2 358.48
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	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
AMPLIAMENTO	78.33	313.32	1 834	1 224	3 919
AMPLIAMENTO	77.45	309.80	3 074	1 210	5 136

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: **AMPLIAMENTO**
 Zona: **AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO**
 Centrale Termica: **Centrale Termica**
 Tavola: **PIANO TERRA**

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	78.33	m ²
Volume netto	313.32	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	18.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	12 136.85	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 834	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 224	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	3 058	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	3 919.23	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PR02	MR2	20.19	LABORATORIO MECCANICO ESISTENTE	1.55			
Muro	PR02	MR2	87.65	LABORATORIO MECCANICO ESISTENTE	1.55			
Muro	PR01	MR1	8.19	Ovest	0.28	23.0	7.07	57.93
Porta	PRTN01	PR1	12.00	Ovest	0.51	23.0	12.92	154.99
Muro				AMPLIAMENTO				
Solaio superiore	SL02	SL1	186.34	ESTERNO (Sud)	0.23	23.0	5.23	974.25
Solaio superiore (e)	SL03	SL3E	19.00	ESTERNO (Sud)	1.30	23.0	29.87	567.61
Pavimento su terreno				TERRENO	0.14		1.01	78.81

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: **AMPLIAMENTO**
 Zona: **AMPLIAMENTO: LABORATORIO MECCANICO**
 Centrale Termica: **Centrale Termica**
 Tavola: **PIANO TERRA**

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	77.45	m ²
Volume netto	309.80	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	18.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	7 295.10	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	3 074	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1 210	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	4 284	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	5 136.04	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	PR02	MR2	17.18	LABORATORIO MECCANICO ESISTENTE	1.55			
Muro				AMPLIAMENTO				
Muro	PR01	MR1	7.64	Ovest	0.28	23.0	7.07	54.06
Porta	PRTN01	PR1	12.00	Ovest	0.51	23.0	12.92	154.99
Muro	PR01	MR1	51.88	Nord	0.28	23.0	7.71	400.23
Finestra	FN01	FN1	3.60	Nord	1.40	23.0	39.80	143.28
Parapetto	PR01	MR1	3.60	Nord	0.28	23.0	7.71	27.77
Finestra	FN01	FN1	3.60	Nord	1.40	23.0	39.80	143.28
Parapetto	PR01	MR1	3.60	Nord	0.28	23.0	7.71	27.77
Finestra	FN01	FN1	3.60	Nord	1.40	23.0	39.80	143.28
Parapetto	PR01	MR1	3.60	Nord	0.28	23.0	7.71	27.77
Finestra	FN01	FN1	3.60	Nord	1.40	23.0	39.80	143.28
Parapetto	PR01	MR1	3.60	Nord	0.28	23.0	7.71	27.77
Finestra	FN01	FN1	3.60	Nord	1.40	23.0	39.80	143.28
Parapetto	PR01	MR1	3.60	Nord	0.28	23.0	7.71	27.77
Muro	PR01	MR1	2.47	Est	0.28	23.0	7.39	18.26
Solaio superiore	SL02	SL1	180.84	ESTERNO (Nord)	0.23	23.0	5.23	945.47
Solaio superiore (e)	SL03	SL3E	19.00	ESTERNO (Nord)	1.30	23.0	29.87	567.61
Pavimento su terreno				TERRENO	0.14		1.01	77.92

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).

INTERVENTO DI AMPLIAMENTO PRESSO DITTA CERIBELLI E BIANCHI SRL
VIA BELGIARDINETTO,7 MONTANASO LOMBARDO (LO)

