

committente COMUNE DI PADOVA		progettazione generale arch. Andrea Dondi Pinton																																			
oggetto NUOVO PLESSO SCOLASTICO 'GIROTONDO' E DEMOLIZIONE DELL'ESISTENTE		Via Settima Strada, 7 - 35129 - Padova 04.9.8766132 - andrea.dondi@9hstudio.it																																			
luogo dei lavori PADOVA Via Alfredo Melli, 11		progettazione specialistica ing. Giovanni Curculacos																																			
RUP geom. Renato Gallo		Via Friuli Venezia Giulia, 8 - 30030- Pianiga (VE) 04.1.5101542 - info@tfeingegneria.it																																			
CUP H93H19000910004		CODICE OPERA LLPP EDP 2020/073		PROGETTO ESECUTIVO																																	
progettisti RTP: arch. Andrea Dondi Pinton (capogruppo)		titolo RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO L.10/91, D.Lgs. 192/2005 e D.lgs. 311/2006		RL10																																	
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>REV</th> <th>DATA</th> <th>MOTIVO</th> <th>scala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>09/2021</td> <td>Prima emissione</td> <td>data prog. 08/2021</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>tipo elaborato 03E</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>cod. prog. 2018</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>cod. elab. 201803E00RL10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>disegnato MS + L.M. + F.B.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>revisionato GC</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>data stampa</td> </tr> </tbody> </table>		REV	DATA	MOTIVO	scala	00	09/2021	Prima emissione	data prog. 08/2021				tipo elaborato 03E				cod. prog. 2018				cod. elab. 201803E00RL10				disegnato MS + L.M. + F.B.				revisionato GC				data stampa
REV	DATA	MOTIVO	scala																																		
00	09/2021	Prima emissione	data prog. 08/2021																																		
			tipo elaborato 03E																																		
			cod. prog. 2018																																		
			cod. elab. 201803E00RL10																																		
			disegnato MS + L.M. + F.B.																																		
			revisionato GC																																		
			data stampa																																		
collaboratori LM - GG - DZ - FB		note A termini di legge il presente elaborato non è riproducibile senza il consenso scritto del Progettista in epigrafe.																																			

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Padova*

EDIFICIO : *Scuola dell'Infanzia e Nido Integrato "Il Girotondo"*

INDIRIZZO : *Via Alfredo Melli, n. 11 - 35133 Padova (PD)*

COMUNE : *Padova*

INTERVENTO : *Nuovo plesso scolastico "Girotondo" e demolizione dell'esistente*

Software di calcolo: *Edilclima - EC700 - versione 10*

TFE INGEGNERIA S.R.L.
VIA FRIULI VENEZIA GIULIA 8 - 30030 PIANIGA (VE)

**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**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Padova Provincia PD

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Nuovo plesso scolastico "Girotondo" e demolizione dell'esistente

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Alfredo Melli, n. 11 - 35133 Padova (PD)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Padova
Via del Municipio, n. 1 - 35122 Padova (PD)

Progettista degli impianti termici Ingegnere Curculacos Giovanni
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Padova*** N. iscr.: ***2389***

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

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

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- 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 DPR 412/93) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 35,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola dell'Infanzia e Nido Integrato "Il Girotondo"	4896,01	2871,27	0,59	897,86	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola dell'Infanzia e Nido Integrato "Il Girotondo"	4896,01	2871,27	0,59	897,86	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: [NO]

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Livello minimo di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), corrispondente alla Classe B, come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,66 >0,65 per coperture piane

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non prevista per inefficacia dovuta alla tipologia di tetto piano

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non presenti

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non presenti

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.

Descrizione e percentuali di copertura:

Le sorgenti rinnovabili adottate sono sia di tipo diretto (impianto fotovoltaico) che di tipo indiretto (pompa di calore elettrica a compressione di vapori)

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Fattore solare massimo vetri con schermatura esterna/interna, con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud = 0,35, misurato secondo UNI EN 410.

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 riscaldamento a pannelli radianti e aria primaria.

Produzione di acqua calda sanitaria tramite bollitore in pompa di calore.

Sistemi di generazione

Pompa di calore per l'impianto di riscaldamento/condizionamento

Pompa di calore autonoma per l'acqua calda sanitaria

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di centrale con centralina climatica inserita a livello generazione e sottostazioni in grado di modulare le temperature di mandata per circuito proporzionalmente ridotte in base alle condizioni climatiche esterne.

Termoregolazione ambiente da sistema domotico in grado di controllare il set temperatura a livello locale o di zona.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettore.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

È previsto un impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore a flussi incrociati.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo inerziale lato riscaldamento/condizionamento: 2000 litri

Accumulo inerziale lato desurriscaldatore: 1000 litri

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione tramite scaldacqua in pompa di calore da 500 litri

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

26,50 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

[X]

Zona	Asilo	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e ventilazione	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	BlueBox\ZETA SKY HP R5 13.2		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	141,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,11		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Asilo	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	TERMAL S.r.l. \ TWMB5 4500 A1		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1,7	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	5,18		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Asilo	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	BlueBox\ZETA SKY HP R5 13.2		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	114,8	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,28		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	8,0	°C	Sorgente calda 23,7 °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Centralina in grado di controllare la temperatura di uscita dal generatore di calore in maniera proporzionalmente ridotta in base alle condizioni climatiche esterne.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

2

Organi di attuazione _____

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Sistema di regolazione costituito da regolatori liberamente programmabili atti alla programmazione ed al controllo dell'impianto di climatizzazione	1	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Sonde di temperatura per la regolazione climatica degli ambienti per l'impianto a pannelli radianti.	23

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Pannelli radianti	0	0

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Sono previsti un trattamento di filtrazione ed addolcimento per l'acqua calda sanitaria e per l'acqua di carico impianto. Pompa di dosaggio polifosfati alimentari per l'acqua sanitaria. Nei circuiti tecnologici sarà inserito prodotto anticorrosivo ed antincrostante.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	S_{pis} [mm]
Acqua fredda sanitaria	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13
Acqua calda sanitaria	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13
Circuito riscaldamento/condizionamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

S_{pis} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]

1	Postriscaldamento	DAB Evoplus D 80/220.32 M	3500,00	6000,00	150
1	Pannelli radianti	DAB Evoplus D 80/220.40 M	6750,00	6900,00	260
1	Batteria UTA	DAB Evoplus D 120/280.50 M	12000,00	8300,00	530
1	Pompa di ricircolo	DAB Evosta 2 40-70/150 SAN	330,00	3100,00	35

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico monocristallino

Schemi funzionali Vedi progetto elettrico

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Scuola dell'Infanzia e Nido Integrato "Il Girotondo"*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muratura esterna ampliamento	0,242	0,317
P1	Pavimento sopra igloo	0,168	0,168
S1	Copertura aule	0,158	0,160
S2	Copertura atrio	0,165	0,165
S3	Copertura inclinata lucernai	0,165	0,165
S4	Interpiano verso CT	0,182	0,182

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P100	Pavimento contro terra (fino a igloo)	0,330	0,800	Positiva
M2	Muro CT	3,176	*	*
S6	Copertura CT	1,734	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muratura esterna ampliamento	Positiva	Positiva
P1	Pavimento sopra igloo	Positiva	Positiva
S1	Copertura aule	Positiva	Positiva
S2	Copertura atrio	Positiva	Positiva
S3	Copertura inclinata lucernai	Positiva	Positiva
S4	Interpiano verso CT	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	W - Parete - Telaio	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esterna ampliamento	522	0,013
S1	Copertura aule	541	0,012

S2	Copertura atrio	171	0,070
S3	Copertura inclinata lucernai	131	0,085

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W10	F01_390x280	1,107	1,000
W11	F01_90x280	1,259	1,000
W12	F01_290x140	1,180	1,000
W13	F01_90x120	1,323	1,000
W14	F01_170x170	1,200	1,000
W15	F01_597x120	1,171	1,000
W16	F01_100x100	1,326	1,000
W2	F01_240x120	1,210	1,000
W3	F01_380x140	1,167	1,000
W4	F01_90x240	1,267	1,000
W5	F01_500x240	1,107	1,000
W6	F01_240x100	1,235	1,000
W7	F01_195x280	1,151	1,000
W8	F01_140x140	1,240	1,000
W9	F01_390x280	1,106	1,000

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Asilo	2,84	2,26

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]
1	6250,0	6250,0	80,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Asilo

Superficie disperdente S	2871,27	m ²
Valore di progetto H'_T	0,26	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Asilo

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	897,86 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,030
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	81,69 kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	91,05 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	10,61 kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	11,76 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	46,59 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	12,68 kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	8,09 kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	15,39 kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00 kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00 kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	82,75 kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	118,47 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	21,43 kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Asilo	Riscaldamento	175,3	134,6	Positiva
Asilo	Acqua calda sanitaria	78,9	58,7	Positiva
Asilo	Raffrescamento	135,7	86,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	86,2 %
Percentuale minima di copertura prevista	55,0 %
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	68,3	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	9866	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	29224	kWh _e
Potenza elettrica installata	24,75	kW
Potenza elettrica richiesta	22,58	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	20289	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	61,32	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	7941	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	82,75	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	29224	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	76,2	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Non sono richieste deroghe

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Vedi allegati**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Vedi allegato "Schema funzionale"**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: **Vedi allegati**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **Vedi allegati**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: **Vedi allegati**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Giovanni Curculacos
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Padova 2389
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- 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;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 07/09/2021

Il progettista



FIRMA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura esterna ampliamento*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,242** W/m²K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **5,797** 10⁻¹²kg/sm²Pa

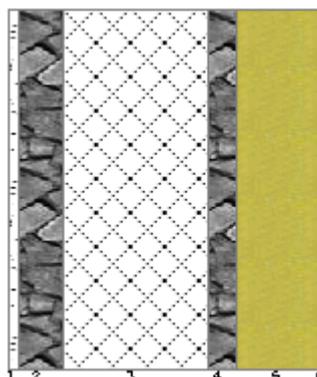
Massa superficiale
(con intonaci) **549** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **522** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,052** -

Sfasamento onda termica **-13,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Legno cemento	60,00	0,2400	0,250	1600	0,88	70
3	C.I.S. con massa volumica media	200,00	1,1500	0,174	1800	1,00	100
4	Legno cemento	40,00	0,2400	0,167	1600	0,88	70
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 80)	120,00	0,0360	3,333	15	1,45	60
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

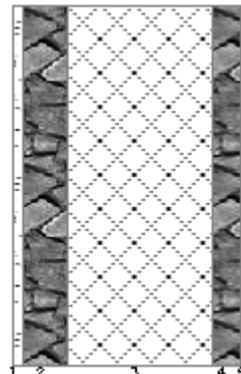
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura portante divisoria in legnocemento*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,119	W/m ² K
Spessore	330	mm
Permeanza	7,326	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	562	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	520	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,136	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,122	-
Sfasamento onda termica	-12,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Legno cemento	60,00	0,2400	0,250	1600	0,88	70
3	C.I.S. con massa volumica media	200,00	1,1500	0,174	1800	1,00	100
4	Legno cemento	40,00	0,2400	0,167	1600	0,88	70
5	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Tramezza sp. 15

Codice: M4

Trasmittanza termica **1,631** W/m²K

Spessore **150** mm

Permeanza **144,928** 10⁻¹²kg/sm²Pa

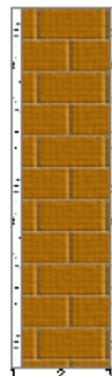
Massa superficiale (con intonaci) **128** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **86** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,309** W/m²K

Fattore attenuazione **0,802** -

Sfasamento onda termica **-3,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento sopra igloo*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,251** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,168** W/m²K

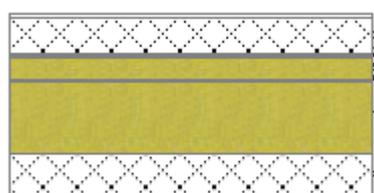
Spessore **249** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,453** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **237** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **237** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,123** W/m²K

Fattore attenuazione **0,728** -

Sfasamento onda termica **-7,7** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,1700	0,029	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,20	0,1600	0,001	1390	0,90	50000
4	Tube del pannello - H30 (densità 30 kg/mc)	0,00	-	-	-	-	-
5	Polistirene espanso per CLASSIC FLOOR - PLAN FLOOR - STANDARD FLOOR	30,00	0,0350	0,857	30	1,21	100
6	DEFEND/V	4,00	0,2000	0,020	1100	1,30	100000
7	Polistirene espanso estruso con pelle (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0360	2,778	30	1,45	150
8	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,6500	0,036	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

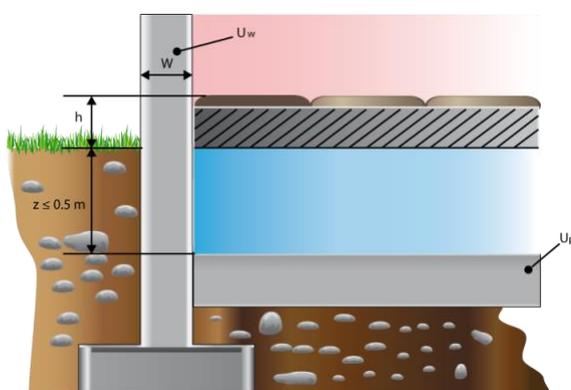
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento sopra igloo

Codice: P1

Area del pavimento		1026,23	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		161,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		440	mm
Conducibilità termica del terreno		2,00	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,20	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	3,19	W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U _p	1,47	W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00	m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05	



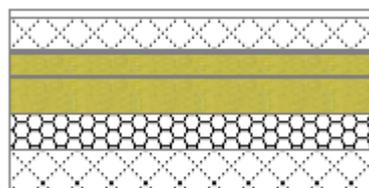
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento bagni*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,354** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,209** W/m²K

Spessore **249** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C
Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **268** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **268** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,179** W/m²K
Fattore attenuazione **0,856** -
Sfasamento onda termica **-8,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	45,00	0,9000	0,050	1800	0,88	30
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,20	0,1600	0,001	1390	0,90	50000
4	Tube del pannello - H30 (densità 30 kg/mc)	0,00	-	-	-	-	-
5	Polistirene espanso per CLASSIC FLOOR - PLAN FLOOR - STANDARD FLOOR	30,00	0,0350	0,857	30	1,21	100
6	DEFEND/V	4,00	0,2000	0,020	1100	1,30	100000
7	Polistirene espanso estruso con pelle (80 mm < sp <= 120 mm)	50,00	0,0360	1,389	30	1,45	150
8	Isocal 500	50,00	0,2000	0,250	500	1,00	14
9	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,6500	0,036	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

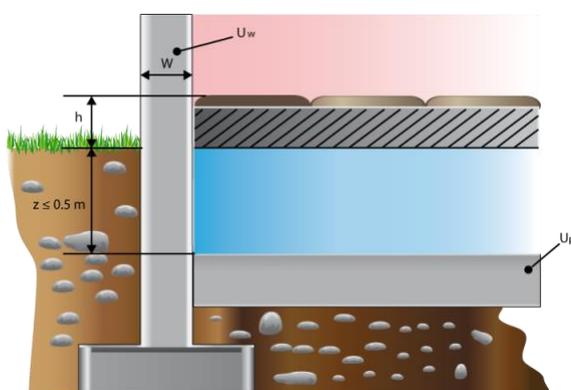
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento bagni

Codice: P2

Area del pavimento		1026,23	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		161,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		440	mm
Conducibilità termica del terreno		2,00	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,20	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	3,19	W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	1,47	W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ϵ	0,00	m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05	



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Interpiano verso CT*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,178** W/m²K

Spessore **574** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

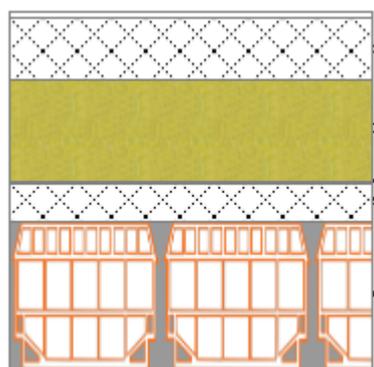
Massa superficiale
(con intonaci) **716** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **716** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,005** W/m²K

Fattore attenuazione **0,026** -

Sfasamento onda termica **-17,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in gres	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	160,00	0,0330	4,848	35	1,45	60
4	DEFEND ALU/V	4,00	0,2000	0,020	1100	1,30	1500000
5	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,1500	0,052	1800	1,00	100
6	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura aule*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,158** W/m²K

Spessore **560** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **27,174** 10⁻¹²kg/sm²Pa

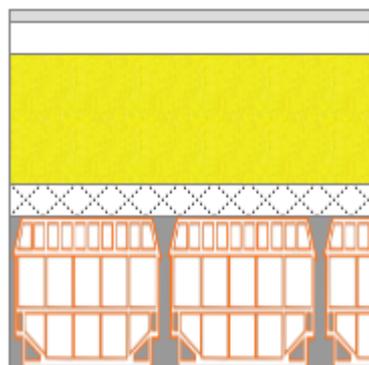
Massa superficiale
(con intonaci) **523** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **523** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,013** W/m²K

Fattore attenuazione **0,085** -

Sfasamento onda termica **-15,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Leghe di alluminio	20,00	160,000 0	-	2800	0,88	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Hardrock Energy Plus	200,00	0,0350	-	110	1,03	1
4	C.l.s. con massa volumica media	50,00	1,1500	-	1800	1,00	100
5	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	-	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura atrio*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,165** W/m²K

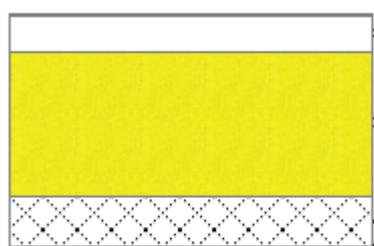
Spessore **321** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,033** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **171** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **171** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,070** W/m²K

Fattore attenuazione **0,427** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Hardrock Energy Plus	200,00	0,0350	-	110	1,03	1
4	C.I.S. con massa volumica media	70,00	1,3500	-	2000	1,00	100
5	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura inclinata lucernai*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,166** W/m²K

Spessore **301** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,033** 10⁻¹²kg/sm²Pa

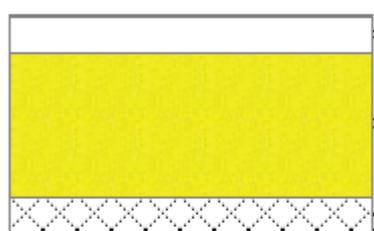
Massa superficiale
(con intonaci) **131** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **131** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,085** W/m²K

Fattore attenuazione **0,513** -

Sfasamento onda termica **-8,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Hardrock Energy Plus	200,00	0,0350	-	110	1,03	1
4	C.I.S. con massa volumica media	50,00	1,3500	-	2000	1,00	100
5	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Interpiano verso CT*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,182** W/m²K

Spessore **604** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,0** °C

Permeanza **0,033** 10⁻¹²kg/sm²Pa

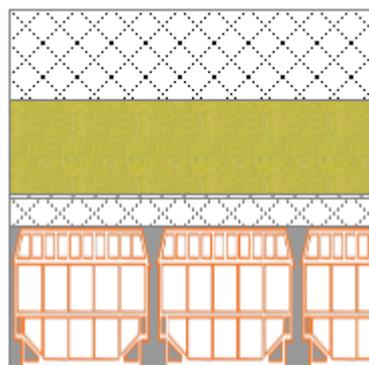
Massa superficiale
(con intonaci) **785** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **785** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,039** -

Sfasamento onda termica **-17,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	150,00	1,4900	0,101	2200	0,88	70
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	160,00	0,0330	4,848	35	1,45	60
3	DEFEND ALU/V	4,00	0,2000	0,020	1100	1,30	1500000
4	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,1500	0,043	1800	1,00	100
5	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

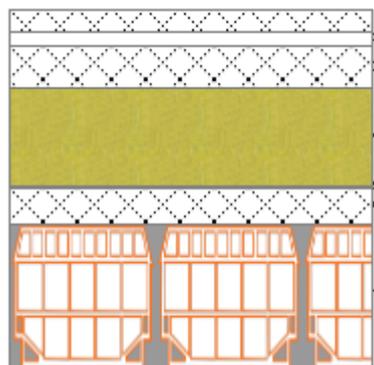
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tetto zona impianti*

Codice: S5

Trasmittanza termica	0,183	W/m ² K
Spessore	594	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	676	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	676	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,077	-
Sfasamento onda termica	-15,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica media	35,00	1,6500	-	2200	1,00	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	25,00	-	-	-	-	-
3	Massetto di pendenza	70,00	1,0000	0,070	1800	0,88	30
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	160,00	0,0330	4,848	35	1,45	60
5	DEFEND ALU/V	4,00	0,2000	0,020	1100	1,30	1500000
6	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,1500	0,052	1800	1,00	100
7	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F01_240x120**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U _w	1,210	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g _{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		236,0	cm
Altezza		124,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,08	W/mK
Area totale	A _w	2,926	m ²
Area vetro	A _g	2,576	m ²
Area telaio	A _f	0,350	m ²
Fattore di forma	F _f	0,88	-
Perimetro vetro	L _g	6,800	m
Perimetro telaio	L _f	7,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,481	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_380x140*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,167	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		376,0	cm
Altezza		144,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,414	m ²
Area vetro	A_g	4,904	m ²
Area telaio	A_f	0,510	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	10,000	m
Perimetro telaio	L_f	10,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,379	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		10,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F01_90x240

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,267	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

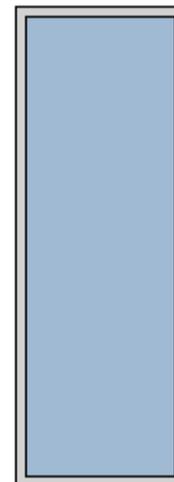
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		86,0	cm
Altezza		244,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,098	m ²
Area vetro	A_g	1,778	m ²
Area telaio	A_f	0,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	6,200	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,614	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_500x240*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,107 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	496,0 cm
Altezza	244,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 12,102 m ²
Area vetro	A_g 11,372 m ²
Area telaio	A_f 0,730 m ²
Fattore di forma	F_f 0,94 -
Perimetro vetro	L_g 14,400 m
Perimetro telaio	L_f 14,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,242 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,110 W/mK
Lunghezza perimetrale	14,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_240x100*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,235	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		236,0	cm
Altezza		104,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,454	m ²
Area vetro	A_g	2,124	m ²
Area telaio	A_f	0,330	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	6,400	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,541	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F01_195x280**

Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,151	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		191,0	cm
Altezza		284,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,424	m ²
Area vetro	A_g	4,959	m ²
Area telaio	A_f	0,465	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	9,100	m
Perimetro telaio	L_f	9,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,345	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_140x140*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,240	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		136,0	cm
Altezza		144,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,958	m ²
Area vetro	A_g	1,688	m ²
Area telaio	A_f	0,270	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	5,200	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,556	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F01_390x280**

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,106	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		395,0	cm
Altezza		285,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	11,257	m ²
Area vetro	A_g	10,587	m ²
Area telaio	A_f	0,670	m ²
Fattore di forma	F_f	0,94	-
Perimetro vetro	L_g	13,200	m
Perimetro telaio	L_f	13,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,239	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		13,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F01_390x280**

Codice: **W10**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,107	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		386,0	cm
Altezza		284,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	10,962	m ²
Area vetro	A_g	10,302	m ²
Area telaio	A_f	0,660	m ²
Fattore di forma	F_f	0,94	-
Perimetro vetro	L_g	13,000	m
Perimetro telaio	L_f	13,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,242	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		13,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F01_90x280

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,259	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

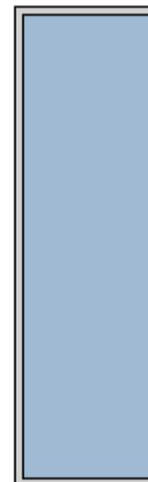
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		86,0	cm
Altezza		284,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,442	m ²
Area vetro	A_g	2,082	m ²
Area telaio	A_f	0,360	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	7,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,593	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_290x140*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U _w	1,180	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U _g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	f _{c inv}	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	f _{c est}	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g _{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		286,0	cm
Altezza		144,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U _f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K _d	0,08	W/mK
Area totale	A _w	4,118	m ²
Area vetro	A _g	3,698	m ²
Area telaio	A _f	0,420	m ²
Fattore di forma	F _f	0,90	-
Perimetro vetro	L _g	8,200	m
Perimetro telaio	L _f	8,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,410	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_90x120*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,323	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

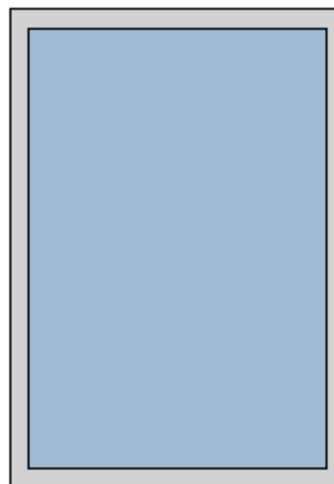
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		86,0	cm
Altezza		124,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,066	m ²
Area vetro	A_g	0,866	m ²
Area telaio	A_f	0,200	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	3,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,757	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_170x170*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

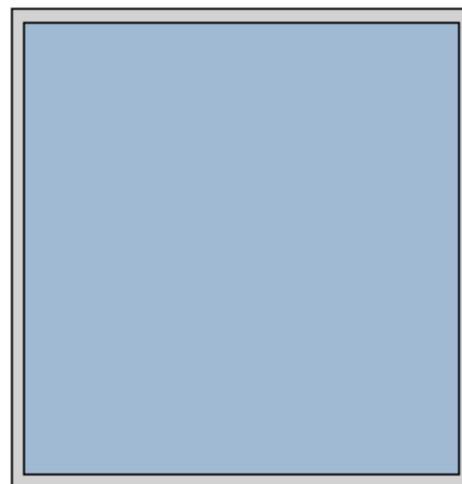
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		166,0	cm
Altezza		174,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,888	m ²
Area vetro	A_g	2,558	m ²
Area telaio	A_f	0,330	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	6,400	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,460	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_597x120*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,171	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		597,0	cm
Altezza		124,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,403	m ²
Area vetro	A_g	6,692	m ²
Area telaio	A_f	0,711	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	14,020	m
Perimetro telaio	L_f	14,420	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,386	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		14,42	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F01_100x100*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,326	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,810	m ²
Area telaio	A_f	0,190	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	3,600	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,767	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

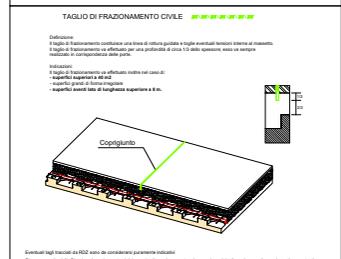
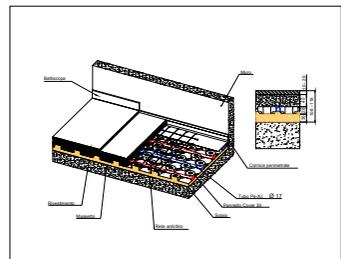
Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,110	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

Area	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Area	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		
Superficie	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
Volume	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0



PIANTA PIANO TERRA - IMPIANTO AEREAUCO - SCALA 1:50

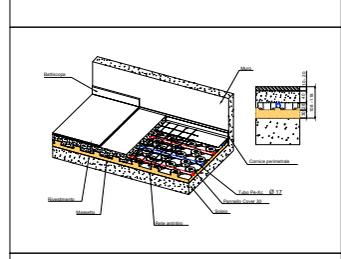


SISTEMA RIZ COVER

Il sistema RIZ COVER per il condizionamento, installato e gestito, permette l'uso di materiali costruttivi che non sono ammessi nei sistemi tradizionali di condizionamento. Il sistema RIZ COVER è un sistema di condizionamento a parete, che permette di integrare il sistema di condizionamento con il sistema di illuminazione e di ventilazione. Il sistema RIZ COVER è un sistema di condizionamento a parete, che permette di integrare il sistema di condizionamento con il sistema di illuminazione e di ventilazione. Il sistema RIZ COVER è un sistema di condizionamento a parete, che permette di integrare il sistema di condizionamento con il sistema di illuminazione e di ventilazione.

MESSA IN PRESSIONE DELL'IMPIANTO

Prima di avviare l'impianto, è necessario verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente. È importante verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente. È importante verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente.



AVVIAMENTO IMPIANTO

OPERAZIONI PRELIMINARI

SE L'IMPIANTO È STATO COLLEGATO CORRETTAMENTE, È NECESSARIO VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA IN GRADO DI FUNZIONARE CORRETTAMENTE. È NECESSARIO VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA IN GRADO DI FUNZIONARE CORRETTAMENTE. È NECESSARIO VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA IN GRADO DI FUNZIONARE CORRETTAMENTE.

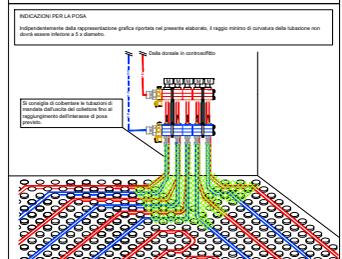
Parametro	Valore
Temperatura ambiente	20-25
Temperatura dell'aria	18-20
Temperatura dell'acqua	12-15
Temperatura dell'aria esterna	10-15

LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
[Linea rossa]	Linea di riferimento
[Linea verde]	Linea di riferimento
[Linea blu]	Linea di riferimento
[Linea gialla]	Linea di riferimento
[Linea magenta]	Linea di riferimento

SUGGERIMENTI PER LA POSA DEI RIVESTIMENTI SU MASSETTO

Prima di posare i rivestimenti, è necessario verificare che il massetto sia in grado di funzionare correttamente. È importante verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente.



INDICAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI MASSETTI

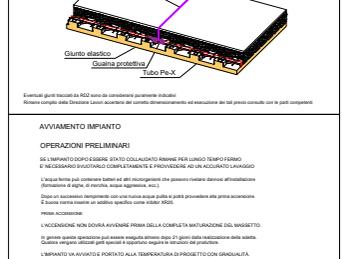
Prima di realizzare i massetti, è necessario verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente. È importante verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente.

CARICAMENTO DELL'IMPIANTO

Prima di caricare l'impianto, è necessario verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente. È importante verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente.

GIUNTO DI DILATAZIONE CIVILE

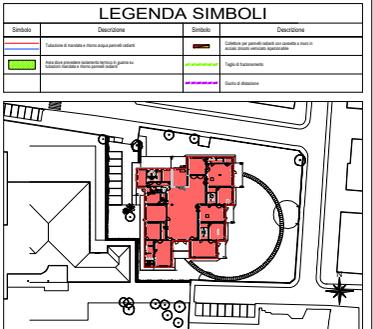
Prima di realizzare il giunto di dilatazione, è necessario verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente. È importante verificare che tutti i componenti siano correttamente installati e che il sistema sia in grado di funzionare correttamente.



AVVIAMENTO IMPIANTO

OPERAZIONI PRELIMINARI

SE L'IMPIANTO È STATO COLLEGATO CORRETTAMENTE, È NECESSARIO VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA IN GRADO DI FUNZIONARE CORRETTAMENTE. È NECESSARIO VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA IN GRADO DI FUNZIONARE CORRETTAMENTE. È NECESSARIO VERIFICARE CHE IL SISTEMA SIA IN GRADO DI FUNZIONARE CORRETTAMENTE.



KEYPLAN - SCALA INDICATIVA

LA POSIZIONE DELLE APPROPRIETÀ E DELLE CONDIZIONI DI INTERFERENZA IN FUNZIONE DELLE LIMITAZIONI DELLA PRESSIONE CHE LA RAPPRESENTAZIONE SPERIMENTALE E DISEGNO CONDOTTE.

COMUNE DI PADOVA

NOVIO PLESSO SCOLASTICO 'GROTONDO' E DEMOLIZIONE DELL'ESISTENTE

Arch. Andrea Dondi Pinton
Via Salaria 7 - 35131 - Padova
tel. 049 8741111
www.andreadondipinton.it

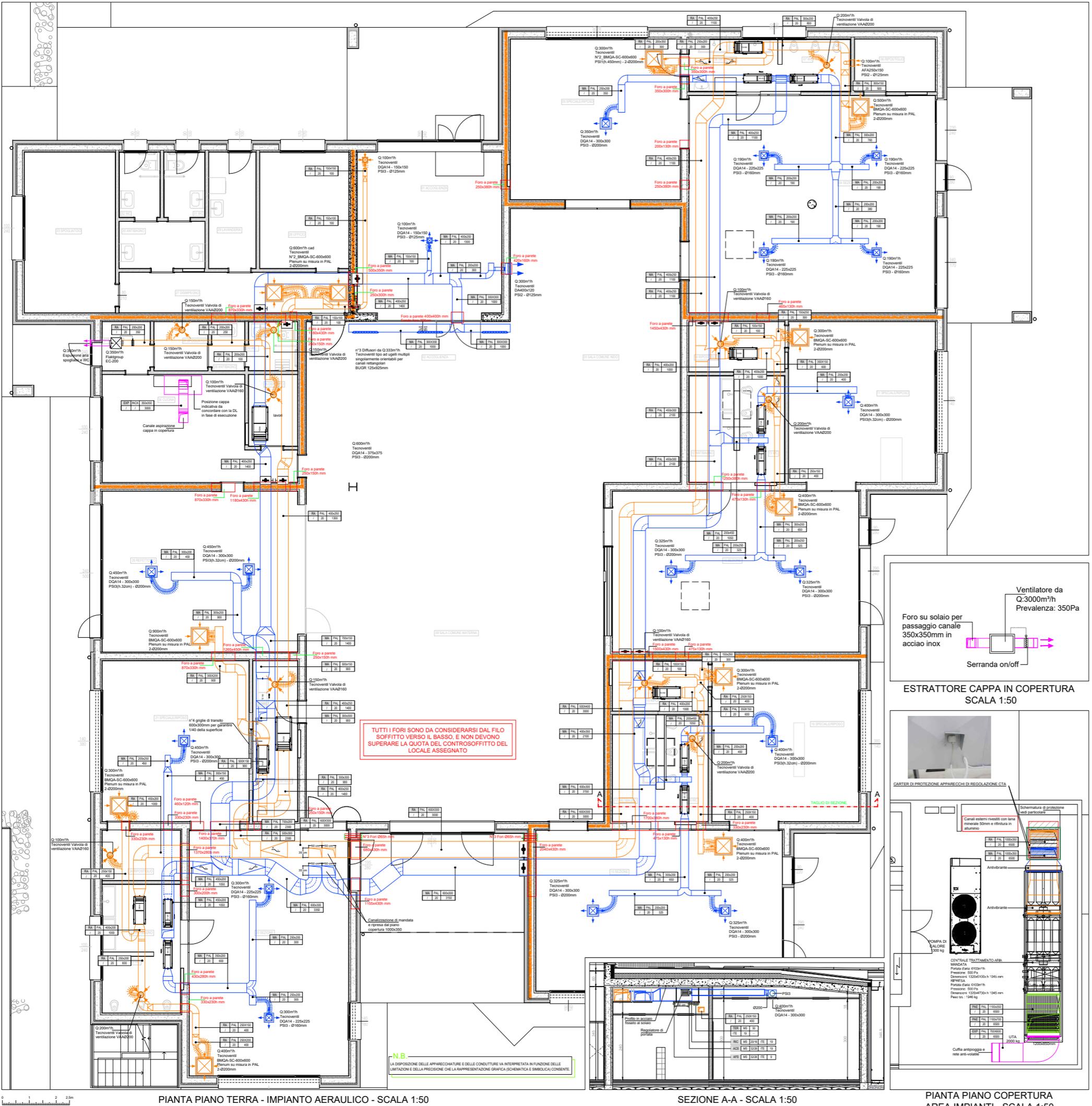
ing. Giovanni Caracciolo
Via F.lli Treves 5/A - 35131 - Padova (PD)
tel. 049 8741111
www.caraccioloing.it

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI RELIGIOSI
DIPARTIMENTO REGIONALE
DIPARTIMENTO REGIONALE
DIPARTIMENTO REGIONALE

M.07

STUDIO DI INGEGNERIA
ING. A. GASPARRINI



PIANTA PIANO TERRA - IMPIANTO AERAUICO - SCALA 1:50

SEZIONE A-A - SCALA 1:50

PIANTA PIANO COPERTURA
AREA IMPIANTI - SCALA 1:50

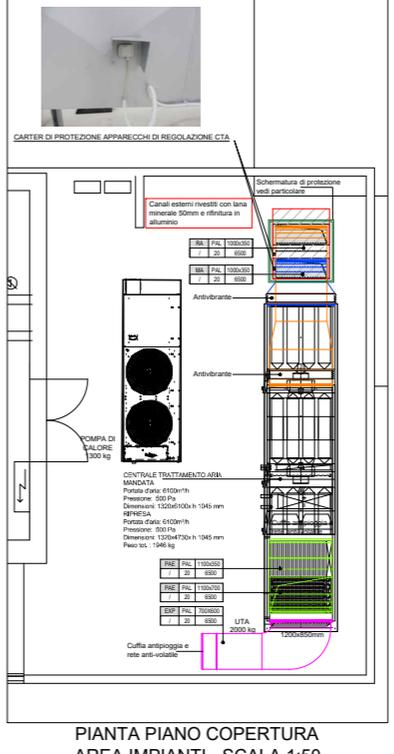
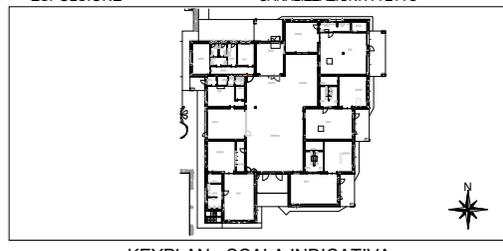
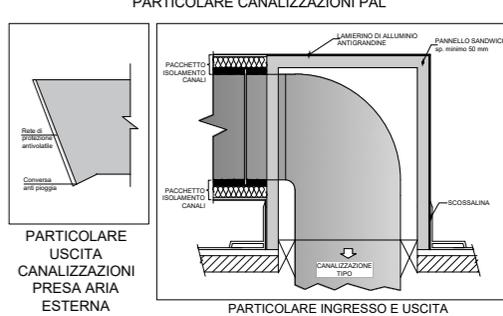
LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	Canalizzazione di mandata aria		Diffusore di mandata aria
	Canalizzazione di ripresa aria		Diffusore di ripresa aria
	Canalizzazione di espulsione aria		Valvola antiriduzione di espulsione aria dai servizi
	Canalizzazione di presa aria esterna		Diffusore di ripresa aria
	Canale flessibile di collegamento canale-uffano		Diffusore di ripresa aria
	Manifatto ventilazione		Valvola antiriduzione di espulsione aria dai servizi
	Indicatore canalizzazione		Diffusore di ripresa aria
	Valvola di sezione non-in		Diffusore di ripresa aria
	Regolatore elettronico		Diffusore di ripresa aria
	Estivatore canalizzato da controsoffitto		Diffusore di ripresa aria

NOTE PER LE CANALIZZAZIONI:

- TUTTI I CANALI DI MANDATA E RIPRESA POSIZIONATI NEL CONTROSOFFITTO SONO REALIZZATI IN PAL CON ISOLAMENTO DA 20mm.
- CANALI ESTERNI SONO IN PAL CON L'ISOLAMENTO DELL'ISOLAMENTO NEL SEGUITO MODO:
 - 1" STRATO DA 50 mm DI LANA MINERALE
 - 1" PANNELLO IN POLIURETANO CON DENSITA' 52Zz Kg/mc - SPESORE 2 cm
 - 1" RIVESTIMENTO IN ALLUMINIO GOFRATO SPESORE 80 micron
- TUTTE LE VALVOLE DI RIPRESA DEI BACINI HANNO COLLO Ø150 SE NON DIVERSAMENTE INDICATO.
- LE DIMENSIONI DEI CANALI RETTANGOLARI SONO ESPRESSE IN MILLIMETRI (mm).
- LE DIMENSIONI DELLE BOCCHETTI DI MANDATA E DI RIPRESA ARRIA SONO ESPRESSE IN mm.
- TUTTE LE PORTE DEI BACINI SONO SCELTE DI CLASSE 1.
- LA POSIZIONE ESATTA DELLE BOCCHETTI DI MANDATA E DI RIPRESA DELL'ARIA VERBA DEFINITA IN CANTIERE.
- PRENDERE PER IL TAVOLO LO SCARICO Ø80 ALLICATO ALLA RETE ACQUE BIANCHE.

TUTTI I CANALI SONO RAPPRESENTATI CON COLORE QUANTO POSSIBILE CONFORME ALLA UNI EN 13779:2004



COMUNE DI PADOVA

arch. Andrea Dondi Pinton

NUOVO PLESSO SCOLASTICO "GROTONDO" E DEMOLIZIONI DELL'ESISTENTE

ing. Giovanni Curculjaco

PROGETTO ESECUTIVO

PIANTA PIANO TERRA DISTRIBUZIONE AERAUICA

M.08

STUDIO D'INGEGNERIA ING. A. GASPARINI