

Committente

Comune di Crevalcore (BO)
Settore lavori pubblici e manutenzione
CUP:F34I19000890004 CIG: 89673088A7

R.U.P.
arch. Arianna Gentile

**Progetto di fattibilità tecnico ed economica - PNRR**

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA COSTRUZIONE DI UN
POLO DELL'INFANZIA DOZZA

Località

CREVALCORE

Progettazione - RTP**ENRICO DUSI STUDIO**

arch. Enrico Dusi - S.Polo, 3083 - 30125 - Venezia - Italy
tel +39 041 8227556
www.enricodusi.com - studio@enricodusi.com

Progettista opere architettoniche
arch. Enrico Dusi
collaboratori
arch. Marta Magnaguagno

planum

Planum Srl - via Daniele Manin, 53 - 30174 - Mestre - Venezia - Italy
tel +39 041 927320
www.planum.com - info@planum.com

Progettista opere strutturali, impiantistiche e VVF
ing. arch. Alessandro Checchin
collaboratori
ing. Dario Puppato, ing. Mattia Francescato, ing. Sara Domeneghetti, ing. Vincenzo Giugno

Consulente per l'acustica

geom. Domenico Gullo
via Monchera 15/C - 31010 - Farra di Soligo - Treviso - Italy
tel +39 347 2623547 - geom.gd75@gmail.com

Consulente DNSH e aspetti ambientali

arch. Matteo Dianese
via Risorgimento, 16/B - 30027 - San Donà di Piave (VE)
tel +39 0421 222553 - m.dianese@studiodianese.it

Oggetto

RELAZIONE EX LEGGE 10

Elaborato n.

0D.01

Progetto n.	Data	Revisione	Disegnato	Approvato
22001-02	08/02/2023	00	MEP	ACH

Nome file
22001-02_0D.01_r00

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

EDIFICIO : *Scuola materna e asilo nido*
INDIRIZZO : *Via G. di Vittorio, Crevalcore*
COMUNE : *Crevalcore*
INTERVENTO : *Nuova costruzione di un polo dell'infanzia*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

PLANUM
Via Daniele Manin 53 - 30174 Mestre (VE)

ALLEGATO 1

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

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 Crevalcore Provincia BO

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

Nuova costruzione di un polo dell'infanzia

- ☒ 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.

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.

Edificio composto da scuola materna e asilo nido, numero zone: 2

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:

[X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[X] Prospetti e sezioni degli edifici.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2238 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,2 °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} [%]
Asilo nido	4124,81	2745,76	0,67	709,16	20,0	65,0
Scuola materna	6723,37	4423,22	0,66	1172,80	20,0	65,0
Scuola Crevalcore	10848,1 8	7168,98	0,66	1881,96	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [X]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Asilo nido	3272,53	2130,27	-	565,81	26,0	51,3
Scuola materna	5263,54	3479,89	-	929,16	26,0	51,3
Scuola Crevalcore	8536,07	5610,16	-	1494,97	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [X]

- 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

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)

Si raggiungerà un livello di automazione classe A secondo UNI EN 15232

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [X]

Saranno utilizzati materiali riflettenti (>0,65) e/o ghiaino

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Tetto piano ad elevata inerzia termica.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): [X]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Sono previsti contabilizzatori di energia termica e misuratori idrici distinti per le due attività

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

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 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Pannelli solari fotovoltaici e pompe di calore per il condizionamento invernale per la produzione di ACS.

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

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

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

sono previsti vetri selettivi con fattore solare inferiore a 0,35.

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 termico centralizzato destinato alla climatizzazione degli ambienti.

Sistemi di generazione

Pompe di calore elettrica aria-acqua per la produzione dei fluidi termovettori.

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione a bordo della pompa di calore, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore e termoregolazione capillare per ogni singolo ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto centralizzato di ventilazione meccanica controllata con recuperatore statico ad alta efficienza e termodinamico con batterie di post trattamento dell'aria immessa.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assenti.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria mediante scaldacqua a pompa di calore.

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona **Scuola Crevalcore**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

Acqua

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

Energia elettrica

Marca – modello **Pompa di calore**

Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento

49,8

kW

Coefficiente di prestazione (COP)

3,24

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda **-7,0** °C

Sorgente calda **35,0** °C

Zona	Scuola Crevalcore	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Pompa di calore		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	49,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,24		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	-7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Scuola Crevalcore	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Scuola Crevalcore	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Scuola Crevalcore	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Scuola Crevalcore	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua

Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Scuola Crevalcore</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Scuola Crevalcore</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Scuola Crevalcore</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Scuola Crevalcore</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola Crevalcore</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola Crevalcore</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°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

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

L'impianto è dotato di sistema BACS.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni
<u>Scuola materna - regolazione climatica</u>
<u>Asilo nido- regolazione climatica</u>

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
<u>Valvole per singolo ambiente comandate dalla building automation.</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali
Pannelli radianti a pavimento

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto (addolcimento e condizionamento), di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
teleriscaldamento	Poliuretano espanso (preformati)	0,030	36
sottocentrale termica	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	30
rete di distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	PUNTO DI LAVORO		
		G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
2	Riscaldamento asilo nido	6000,00	50000,00	135
2	Riscaldamento scuola materna	8000,00	50000,00	135

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

Vedere allegati.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare con installazione nella copertura dell'edificio.

Schemi funzionali **Cnf. progetto impianti elettrici.**

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

L'illuminazione dei locali verrà realizzata utilizzando apparecchi illuminanti con sorgenti

a Led con elevata efficienza luminosa idonei per gli ambienti di installazione e rispondenti ai criteri ambientali minimi con un sistema di gestione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali e sulla base della presenza degli occupanti.

Schemi funzionali ***Cnf. Progetto impianti elettrici***

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Ventilazione Meccanica Controllata modulante in funzione dell'occupazione dei locali.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Scuola Crevalcore*

- [X] 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 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna	0,179	0,225
M2	Parete esterna	0,365	0,409
M3	Parete interna verso non risc	1,330	1,330
P1	Pavimento verso terreno	0,149	0,149
S1	Copertura PT	0,181	0,181
S2	Copertura PL	0,187	0,187
S3	Solaio verso non risc (modificare)	1,521	1,521

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	---------------------------	-------------------------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna	Positiva	Positiva
M10	Porta ingresso	Positiva	Positiva
M2	Parete esterna	Positiva	Positiva
M3	Parete interna verso non risc	Positiva	Positiva
M4	Parete interna divisorio	*	*
M5	Parete interna divisorio	*	*
M6	Parete interna divisorio	*	*
M7	Parete interna divisorio	*	*
M8	Parete interna divisorio	*	*
M9	Parete interna divisorio	*	*
P1	Pavimento verso terreno	*	*
S1	Copertura PT	*	*
S2	Copertura PL	*	*
S3	Solaio verso non risc (modificare)	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio M1	Positiva
Z2	W - Parete - Telaio M2	Positiva

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	513	0,016
M2	Parete esterna	506	0,041
S1	Copertura PT	501	0,016
S2	Copertura PL	501	0,028

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M10	Porta ingresso	1,005	-
W1	Modulo finestra 110x105	0,968	0,832
W2	Modulo finestra 110x300	0,908	0,832
W3	Porta finestra 230x300	0,899	0,832
W4	Modulo finestra 140x100	0,954	0,832
W5	Modulo finestra 120x80	0,990	0,832
W6	Modulo finestra 100x80	1,004	0,832
W7	Modulo finestra 120x210	0,913	0,832
W8	Modulo finestra ø170	0,916	0,832

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 nido	1,32	0,91
2	Scuola materna	1,62	1,34

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	2015,8	2015,8	85,0
1	4990,8	4990,8	85,0

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 nido

Superficie disperdente S

1052,70 m²

Valore di progetto H_T

0,37 W/m²K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H_{T,L}$

0,55 W/m²K

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

Scuola materna

Superficie disperdente S	1643,85	m ²
Valore di progetto H' _T	0,39	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 nido

Superficie utile A _{sup utile}	709,16	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,005	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Scuola materna

Superficie utile A _{sup utile}	1172,80	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,008	
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}	78,28	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	90,04	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	7,90	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	9,94	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	51,02	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	15,39	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	29,89	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	17,70	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	113,99	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	170,75	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	31,24	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
-------------	---------	-----------------------	---------------------------	----------

Centralizzato	Riscaldamento	153,4	74,4	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	74,1	58,8	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	83,47	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	70,1	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	30149	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	128959	kWh _e
Potenza elettrica installata	130,79	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	26742	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	82,75	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	58180	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	113,99	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	128959	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	73,8	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)		

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

Sono stati previsti sistemi ad alta efficienza sia per quanto riguarda la produzione e la distribuzione dei fluidi.

Per quanto riguarda la VMC vengono previsti recuperatori che rispettano la direttiva ErP.

Viene previsto un sistema domotico che integra tutta la regolazione ambiente e la gestione dell'illuminazione.

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
Rif.: Progetto architettonico
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
Rif.: Progetto architettonico
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
Rif.: Allegati
- [X] 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.
Rif.: Allegati

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

- [X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- [X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere e architetto</u>	<u>Alessandro</u>	<u>Checchin</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri e architetti</u>	<u>Venezia</u>	<u>2975 e 3940</u>
	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:

- a) 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;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 03/02/2023

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,179** W/m²K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **8,013** 10⁻¹²kg/sm²Pa

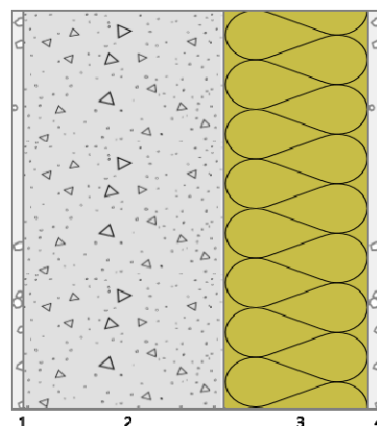
Massa superficiale
(con intonaci) **559** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **513** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,016** W/m²K

Fattore attenuazione **0,092** -

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	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250,00	1,2600	0,198	2000	1,00	96
3	Pannello in lana di roccia	180,00	0,0350	5,143	70	1,03	1
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,365** W/m²K

Spessore **360** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **8,045** 10⁻¹²kg/sm²Pa

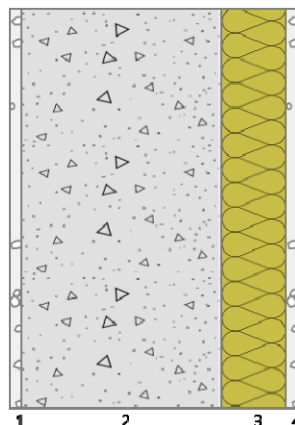
Massa superficiale
(con intonaci) **552** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **506** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,041** W/m²K

Fattore attenuazione **0,111** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250,00	1,2600	0,198	2000	1,00	96
3	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,3000	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,912*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna verso non risc*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,330** W/m²K

Spessore **220** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **108,69**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

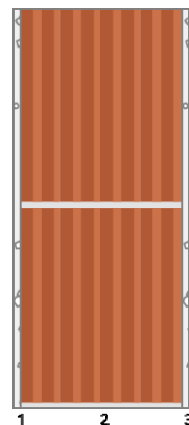
Massa superficiale
(con intonaci) **200** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **164** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,787** W/m²K

Fattore attenuazione **0,592** -

Sfasamento onda termica **-6,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	200,00	0,4260	0,469	820	0,84	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete interna verso non risc*

Codice: *M3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *-0,668*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,748*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna divisorio*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica *1,747* W/m²K

Spessore *150* mm

Permeanza *133,33*
3 10⁻¹²kg/sm²Pa

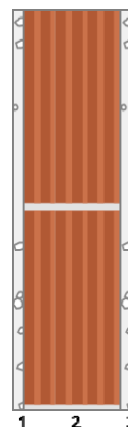
Massa superficiale
(con intonaci) *198* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *144* kg/m²

Trasmittanza periodica *1,054* W/m²K

Fattore attenuazione *0,603* -

Sfasamento onda termica *-5,5* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>120,00</i>	<i>0,4300</i>	<i>0,279</i>	<i>1200</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna divisorio*

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,085** W/m²K

Spessore **300** mm

Permeanza **78,431** 10⁻¹²kg/sm²Pa

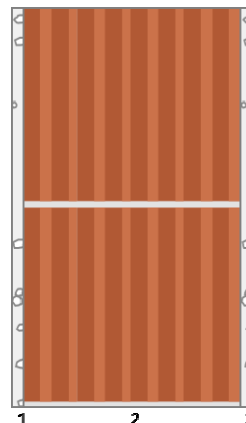
Massa superficiale
(con intonaci) **378** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **324** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,232** W/m²K

Fattore attenuazione **0,214** -

Sfasamento onda termica **-11,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	270,00	0,4300	0,628	1200	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna divisorio*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica *0,964* W/m²K

Spessore *350* mm

Permeanza *68,966* 10⁻¹²kg/sm²Pa

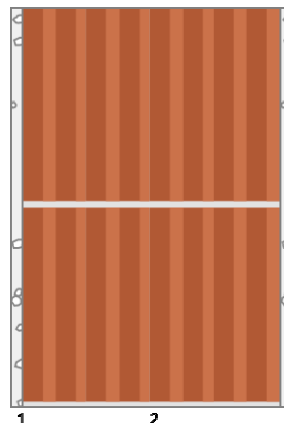
Massa superficiale
(con intonaci) *438* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *384* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,140* W/m²K

Fattore attenuazione *0,145* -

Sfasamento onda termica *-13,2* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>320,00</i>	<i>0,4300</i>	<i>0,744</i>	<i>1200</i>	<i>1,00</i>	<i>7</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna divisorio*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **0,867** W/m²K

Spessore **400** mm

Permeanza **61,538** 10⁻¹²kg/sm²Pa

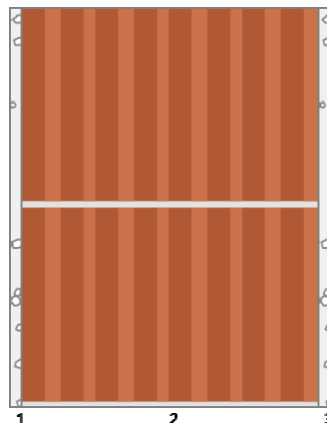
Massa superficiale
(con intonaci) **498** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **444** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,098** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	370,00	0,4300	0,860	1200	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna divisorio*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0,787** W/m²K

Spessore **450** mm

Permeanza **55,556** 10⁻¹²kg/sm²Pa

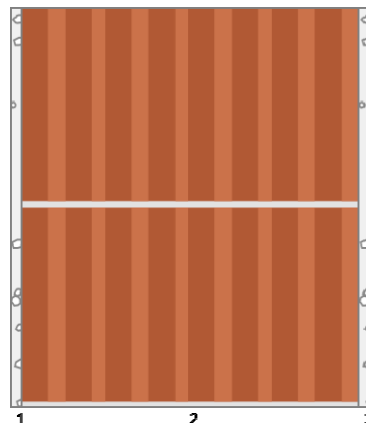
Massa superficiale
(con intonaci) **558** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **504** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,051** W/m²K

Fattore attenuazione **0,065** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	420,00	0,4300	0,977	1200	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna divisorio*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **0,618** W/m²K

Spessore **600** mm

Permeanza **43,011** 10⁻¹²kg/sm²Pa

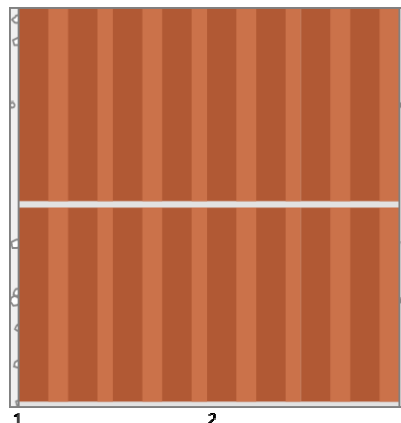
Massa superficiale
(con intonaci) **738** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **684** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,011** W/m²K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-22,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	570,00	0,4300	1,326	1200	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

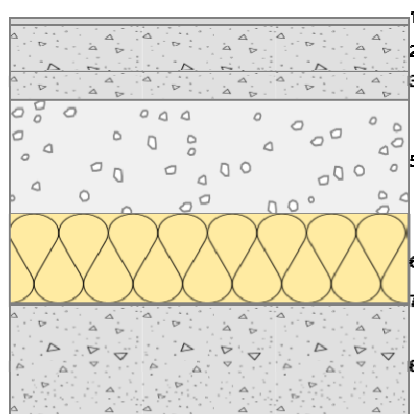
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento verso terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	<i>0,178</i>	W/m ² K
Trasmittanza controterra	<i>0,149</i>	W/m ² K
Spessore	<i>531</i>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<i>-4,9</i>	°C
Permeanza	<i>0,020</i>	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<i>592</i>	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	<i>592</i>	kg/m ²
Trasmittanza periodica	<i>0,010</i>	W/m ² K
Fattore attenuazione	<i>0,064</i>	-
Sfasamento onda termica	<i>-18,3</i>	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Linoleum	<i>10,00</i>	<i>0,1700</i>	<i>0,059</i>	<i>1200</i>	<i>1,40</i>	<i>1000</i>
2	Sottofondo di cemento magro	<i>60,00</i>	<i>0,7000</i>	<i>0,086</i>	<i>1600</i>	<i>0,88</i>	<i>20</i>
3	Caldana additivata per pannelli	<i>40,00</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,040</i>	<i>1800</i>	<i>0,88</i>	<i>30</i>
4	Tubo del pannello - H20	<i>0,00</i>	-	-	-	-	-
5	Cls alleggerito	<i>150,00</i>	<i>0,0980</i>	<i>1,531</i>	<i>400</i>	<i>1,00</i>	<i>20</i>
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	<i>120,00</i>	<i>0,0330</i>	<i>3,636</i>	<i>35</i>	<i>1,45</i>	<i>60</i>
7	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	<i>1,00</i>	<i>220,0000</i>	<i>0,000</i>	<i>2700</i>	<i>0,88</i>	<i>9999999</i>
8	C.I.S. armato (1% acciaio)	<i>150,00</i>	<i>2,3000</i>	<i>0,065</i>	<i>2300</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento verso terreno*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,414*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *2* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *84* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *aprile*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura PT*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **855** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,007** 10⁻¹²kg/sm²Pa

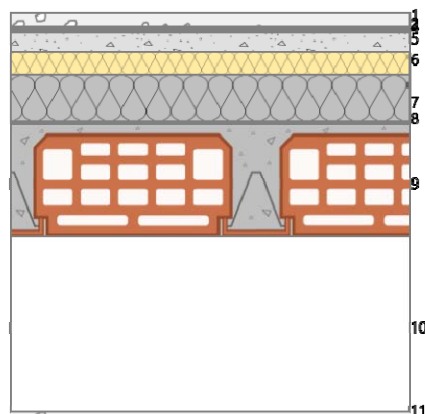
Massa superficiale
(con intonaci) **528** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **501** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,016** W/m²K

Fattore attenuazione **0,090** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Sabbia e ghiaia	30,00	2,0000	0,015	1950	1,05	50
2	Acciaio	2,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
3	Impermeabilizzazione in bitume puro	1,00	0,1700	0,006	1050	1,00	50000
4	Impermeabilizzazione in bitume puro	1,00	0,1700	0,006	1050	1,00	50000
5	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
6	Stiferite Class B (30-70mm)	50,00	0,0280	1,786	44	1,46	33
7	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0330	3,030	10	1,45	60
8	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,0000	0,000	2700	0,88	9999999
9	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	375,00	2,3438	0,160	-	-	-
11	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura PT*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *0* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura PL*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,187** W/m²K

Spessore **480** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,007** 10⁻¹²kg/sm²Pa

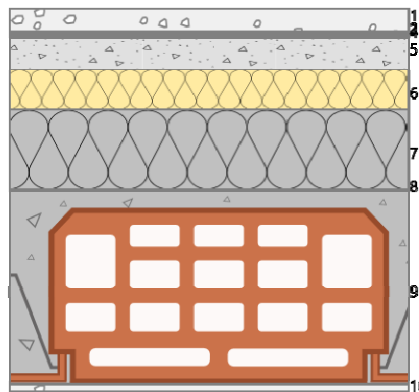
Massa superficiale
(con intonaci) **528** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **501** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,028** W/m²K

Fattore attenuazione **0,150** -

Sfasamento onda termica **-12,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Sabbia e ghiaia	30,00	2,0000	0,015	1950	1,05	50
2	Acciaio	2,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
3	Impermeabilizzazione in bitume puro	1,00	0,1700	0,006	1050	1,00	50000
4	Impermeabilizzazione in bitume puro	1,00	0,1700	0,006	1050	1,00	50000
5	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
6	Stiferite Class B (30-70mm)	50,00	0,0280	1,786	44	1,46	33
7	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0330	3,030	10	1,45	60
8	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,0000	0,000	2700	0,88	9999999
9	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
10	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura PL*

Codice: *S2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,954*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *0* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio verso non risc (modificare)*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,521** W/m²K

Spessore **335** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **28,777** 10⁻¹²kg/sm²Pa

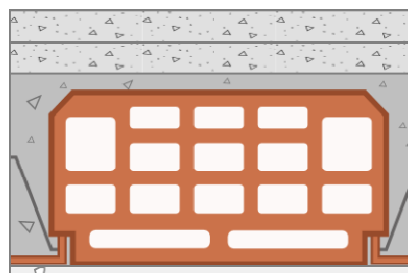
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **459** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,419** W/m²K

Fattore attenuazione **0,275** -

Sfasamento onda termica **-9,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
2	C.I.S. in genere	40,00	0,3800	0,105	1000	1,00	96
3	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio verso non risc (modificare)*

Codice: *S3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *-0,668*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,739*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Crevalcore</i>	
Provincia	<i>Bologna</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>20</i>	m
Gradi giorno	<i>2238</i>	
Zona climatica	<i>E</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-4,9</i>	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>1881,96</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>7168,98</i>	m ²
Volume netto	<i>6658,02</i>	m ³
Volume lordo	<i>10848,16</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,66</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini assenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,00</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<i>1,20</i>	
Nord-Ovest:	<i>1,15</i>	Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest:	<i>1,10</i>	Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest:	<i>1,05</i>	Sud-Est: <i>1,10</i>
Sud:	<i>1,00</i>	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Asilo nido fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	PT - Deposito	20,0	0,50	365	138	33	535	535
3	PT - Bagno donne	20,0	8,00	184	333	33	550	550
5	PT - Bagno uomini	20,0	8,00	184	330	33	546	546
7	PT - Corridoio 1	20,0	0,50	525	247	59	831	831
8	Dispensa/Preparazione	20,0	4,20	407	369	71	846	846
10	PT - Wc insegnanti	20,0	8,00	246	400	40	686	686
13	PT - Ripostiglio 1	20,0	0,00	124	0	12	136	136
15	PT - Ripostiglio 2	20,0	0,00	124	0	12	137	137
18	PT - Ripostiglio 3	20,0	0,00	124	0	12	136	136
20	PT - Ripostiglio 4	20,0	0,00	124	0	12	136	136
25	PT - Corridoio 4	20,0	0,50	1178	471	121	1770	1770
27	PT/PL - Lavanderia	20,0	0,50	388	192	29	609	609
30	PT/PL - Spogliatoio donne	20,0	0,50	292	192	29	513	513
33	PT/PL - Spogliatoio uomini	20,0	0,50	293	191	29	513	513
36	PT/PL - Ricevimento pasti / Aula insegnanti / Corridoio	20,0	0,66	2125	266	247	2638	2638
39	PT/PL - Aula riposo	20,0	1,59	1119	338	135	1592	1592
42	PT/PL - Aula 1	20,0	1,36	1141	291	135	1567	1567
45	PT/PL - Fasciatoio e wc 1	20,0	0,50	488	388	76	953	953
48	PT/PL - Corridoio 2	20,0	0,50	2537	1034	234	3804	3804
51	PT/PL - Aula 2	20,0	1,36	1156	291	135	1582	1582
54	PT/PL - Aula riposo 2	20,0	1,51	1153	323	135	1612	1612
57	PT/PL - Fasciatoio e wc 2	20,0	0,50	366	388	76	830	830
60	PT/PL - Corridoio 3	20,0	0,50	1381	716	155	2252	2252
63	PT/PL - Aula 3	20,0	1,36	1167	291	135	1593	1593
66	PT/PL - Aula riposo 3	20,0	1,59	1309	341	136	1785	1785

Totale: **18501** **7527** **2127** **28155** **28155**

Zona 2 - Scuola materna fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	PT - Deposito	20,0	0,50	358	142	34	534	534
2	PT - Lavanderia	20,0	0,50	196	109	29	334	334
4	PT - Wc donne	20,0	8,00	187	345	35	566	566
5	PT - Wc uomini	20,0	8,00	187	344	35	565	565
7	PT - Dispensa	20,0	4,20	229	179	34	442	442
9	PT - Corridoio 1	20,0	0,50	643	331	80	1053	1053
10	PT - Ricevimento pasti	20,0	4,37	2126	1423	272	3821	3821

PLANUM

Via Daniele Manin, 53 – 30174 Mestre (VE)

17	PT - Ripostiglio 1	20,0	0,00	128	0	12	140	140
18	PT - Ripostiglio 2	20,0	0,00	128	0	12	140	140
23	PT - Ripostiglio 3	20,0	0,00	127	0	12	140	140
24	PT - Ripostiglio 4	20,0	0,00	127	0	12	140	140
29	PT - Ripostiglio 5	20,0	0,00	131	0	12	143	143
30	PT - Ripostiglio 6	20,0	0,00	131	0	12	143	143
35	PT - Ripostiglio 7	20,0	0,00	131	0	12	143	143
36	PT - Ripostiglio 8	20,0	0,00	131	0	12	143	143
42	PT - Atrio e spogliatoi	20,0	0,50	1119	470	121	1709	1709
44	PT/PL - Spogliatoio donne	20,0	0,50	359	197	30	587	587
47	PT/PL - Spogliatoio uomini	20,0	0,50	249	197	30	476	476
50	PT/PL - Disimpegno	20,0	2,63	245	155	30	430	430
53	PT/PL - Wc aula speciale e sostegno 1	20,0	0,50	487	290	44	820	820
56	PT/PL - Aula speciale e sostegno 1	20,0	1,47	733	178	88	999	999
59	PT/PL - Wc aula speciale e sostegno 2	20,0	0,50	428	292	44	765	765
62	PT/PL - Aula speciale e sostegno 2	20,0	3,85	728	464	87	1279	1279
65	PT/PL - Aula riposo 1	20,0	1,58	1153	340	135	1628	1628
68	PT/PL - Aula 1	20,0	2,18	1167	468	135	1769	1769
71	PT/PL - Wc 1	20,0	0,50	501	388	76	965	965
74	PT/PL - Corridoio 2	20,0	0,50	3101	1409	322	4832	4832
77	PT/PL - Aula 2	20,0	2,18	1177	466	134	1777	1777
80	PT/PL - Aula riposo 2	20,0	1,51	1178	321	134	1633	1633
83	PT/PL - Wc 2	20,0	0,50	500	388	76	964	964
86	PT/PL - Corridoio 2	20,0	0,50	1524	695	152	2370	2370
89	PT/PL - Aula 3	20,0	2,19	1193	468	135	1795	1795
92	PT/PL - Aula 4	20,0	2,19	1194	467	135	1796	1796
95	PT/PL - Wc 3	20,0	0,50	512	388	76	976	976
98	PT/PL - Corridoio 2	20,0	0,50	690	498	103	1291	1291
101	PT/PL - Aula 5	20,0	2,19	1192	468	135	1795	1795
104	PT/PL - Aula 6	20,0	2,19	1195	468	135	1797	1797
107	PT/PL - Wc 4	20,0	0,50	512	388	76	976	976
110	PT/PL - Corridoio 2	20,0	0,50	1749	918	204	2871	2871
113	PT/PL - Aula 6	20,0	2,19	1168	465	134	1766	1766
116	PT/PL - Bagno insegnanti	20,0	0,50	413	291	44	748	748
119	PT/PL - Aula insegnanti e colloqui	20,0	1,82	899	219	87	1205	1205

Totale: **30323** **14626** **3518** **48467** **48467**

Totale Edificio: 48823 22153 5646 76622 76622

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	<i>Crevalcore</i>
Provincia	<i>Bologna</i>
Altitudine s.l.m.	<i>20</i> m
Gradi giorno	<i>2238</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Temperatura esterna di progetto	<i>-4,9</i> °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	<i>1,4</i>	<i>2,5</i>	<i>3,7</i>	<i>5,4</i>	<i>8,6</i>	<i>10,2</i>	<i>9,7</i>	<i>7,1</i>	<i>4,7</i>	<i>3,1</i>	<i>1,7</i>	<i>1,4</i>
Nord-Est	MJ/m ²	<i>1,6</i>	<i>3,4</i>	<i>5,5</i>	<i>8,0</i>	<i>11,9</i>	<i>13,2</i>	<i>13,0</i>	<i>10,4</i>	<i>6,8</i>	<i>4,0</i>	<i>2,0</i>	<i>1,5</i>
Est	MJ/m ²	<i>3,2</i>	<i>7,2</i>	<i>9,0</i>	<i>10,9</i>	<i>14,6</i>	<i>15,5</i>	<i>15,7</i>	<i>13,6</i>	<i>9,9</i>	<i>6,7</i>	<i>4,4</i>	<i>3,8</i>
Sud-Est	MJ/m ²	<i>5,4</i>	<i>11,1</i>	<i>11,2</i>	<i>11,5</i>	<i>13,6</i>	<i>13,5</i>	<i>13,9</i>	<i>13,4</i>	<i>11,3</i>	<i>9,0</i>	<i>7,3</i>	<i>7,2</i>
Sud	MJ/m ²	<i>6,9</i>	<i>13,4</i>	<i>11,8</i>	<i>10,4</i>	<i>11,0</i>	<i>10,5</i>	<i>11,0</i>	<i>11,4</i>	<i>11,0</i>	<i>10,2</i>	<i>9,1</i>	<i>9,4</i>
Sud-Ovest	MJ/m ²	<i>5,4</i>	<i>11,1</i>	<i>11,2</i>	<i>11,5</i>	<i>13,6</i>	<i>13,5</i>	<i>13,9</i>	<i>13,4</i>	<i>11,3</i>	<i>9,0</i>	<i>7,3</i>	<i>7,2</i>
Ovest	MJ/m ²	<i>3,2</i>	<i>7,2</i>	<i>9,0</i>	<i>10,9</i>	<i>14,6</i>	<i>15,5</i>	<i>15,7</i>	<i>13,6</i>	<i>9,9</i>	<i>6,7</i>	<i>4,4</i>	<i>3,8</i>
Nord-Ovest	MJ/m ²	<i>1,6</i>	<i>3,4</i>	<i>5,5</i>	<i>8,0</i>	<i>11,9</i>	<i>13,2</i>	<i>13,0</i>	<i>10,4</i>	<i>6,8</i>	<i>4,0</i>	<i>2,0</i>	<i>1,5</i>
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	<i>2,1</i>	<i>3,2</i>	<i>5,0</i>	<i>6,7</i>	<i>8,8</i>	<i>9,2</i>	<i>9,0</i>	<i>8,0</i>	<i>6,5</i>	<i>4,4</i>	<i>2,4</i>	<i>1,9</i>
Orizz. Diretta	MJ/m ²	<i>1,9</i>	<i>5,8</i>	<i>7,3</i>	<i>9,3</i>	<i>13,5</i>	<i>14,9</i>	<i>15,1</i>	<i>12,2</i>	<i>7,7</i>	<i>4,7</i>	<i>3,0</i>	<i>2,5</i>

Zona 1 : Asilo nido

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<i>0,6</i>	<i>4,5</i>	<i>8,8</i>	<i>12,1</i>	-	-	-	-	-	<i>13,5</i>	<i>8,5</i>	<i>2,6</i>
N° giorni	-	<i>31</i>	<i>28</i>	<i>31</i>	<i>15</i>	-	-	-	-	-	<i>17</i>	<i>30</i>	<i>31</i>

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Stagione di calcolo	<i>Convenzionale</i> dal <i>15 ottobre</i> al <i>15 aprile</i>
Durata della stagione	<i>183</i> giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>709,16</i> m ²
Superficie esterna lorda	<i>2745,76</i> m ²
Volume netto	<i>2531,40</i> m ³
Volume lordo	<i>4124,79</i> m ³
Rapporto S/V	<i>0,67</i> m ⁻¹

Zona 2 : Scuola materna

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<i>0,6</i>	<i>4,5</i>	<i>8,8</i>	<i>12,1</i>	-	-	-	-	-	<i>13,5</i>	<i>8,5</i>	<i>2,6</i>
N° giorni	-	<i>31</i>	<i>28</i>	<i>31</i>	<i>15</i>	-	-	-	-	-	<i>17</i>	<i>30</i>	<i>31</i>

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>				
Stagione di calcolo	<i>Convenzionale</i>	dal	<i>15 ottobre</i>	al	<i>15 aprile</i>
Durata della stagione	<i>183</i>	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>1172,80</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>4423,22</i>	m ²
Volume netto	<i>4126,62</i>	m ³
Volume lordo	<i>6723,37</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,66</i>	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Asilo nido

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2745,76	m ²
Superficie utile	709,16	m ²	Volume lordo	4124,79	m ³
Volume netto	2531,40	m ³	Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	2761,11	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1415	267	1132	2814	400	1157	1558	114,8	0,997	1261
Novembre	5159	389	3560	9107	457	2042	2500	114,8	1,000	6607
Dicembre	8350	482	5565	14398	377	2110	2487	114,8	1,000	11911
Gennaio	9402	397	6205	16004	339	2110	2450	114,8	1,000	13554
Febbraio	6388	515	4478	11381	685	1906	2591	114,8	1,000	8790
Marzo	4714	591	3582	8887	935	2110	3046	114,8	1,000	5842
Aprile	1396	255	1230	2881	518	1021	1540	114,8	0,998	1345
Totali	36823	2896	25753	65472	3712	12459	16170			49309

Zona 2 : Scuola materna

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4423,22	m ²
Superficie utile	1172,80	m ²	Volume lordo	6723,37	m ³
Volume netto	4126,62	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	4445,43	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	2599	301	2628	5528	787	1914	2701	97,0	0,998	2833
Novembre	8791	438	8263	17492	776	3378	4154	97,0	1,000	13338
Dicembre	13965	544	12919	27428	624	3490	4114	97,0	1,000	23314
Gennaio	15655	448	14404	30506	583	3490	4073	97,0	1,000	26433
Febbraio	10942	581	10395	21917	1255	3152	4407	97,0	1,000	17510
Marzo	8264	666	8316	17247	1982	3490	5472	97,0	1,000	11775
Aprile	2548	288	2856	5691	1214	1689	2903	97,0	0,997	2798
Totali	62763	3266	59780	125810	7220	20604	27824			98002

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
T	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Crevalcore**
 Provincia **Bologna**
 Altitudine s.l.m. **20** m
 Gradi giorno **2238**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-4,9** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,7	5,4	8,6	10,2	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Sud	MJ/m ²	6,9	13,4	11,8	10,4	11,0	10,5	11,0	11,4	11,0	10,2	9,1	9,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Ovest	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	5,0	6,7	8,8	9,2	9,0	8,0	6,5	4,4	2,4	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,9	5,8	7,3	9,3	13,5	14,9	15,1	12,2	7,7	4,7	3,0	2,5

Zona 1 : Asilo nido

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	19,1	22,4	24,3	23,8	20,3	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	18	30	31	31	14	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **14 maggio** al **14 settembre**
 Durata della stagione **124** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **709,16** m²
 Superficie esterna lorda **2745,76** m²
 Volume netto **2531,40** m³
 Volume lordo **4124,79** m³
 Rapporto S/V **0,67** m⁻¹

Zona 2 : Scuola materna

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	15,6	18,1	22,4	24,3	23,8	20,2	-	-	-

N° giorni	-	-	-	-	1	31	30	31	31	15	-	-	-
-----------	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	---	---	---

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Stagione di calcolo

Reale

dal

30 aprile

al

*15
settembre*

Durata della stagione

139 giorni**Dati geometrici:**

Superficie in pianta netta

1172,80 m²

Superficie esterna lorda

4423,22 m²

Volume netto

4126,62 m³

Volume lordo

6723,37 m³

Rapporto S/V

0,66 m⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Asilo nido

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2745,76	m ²
Superficie utile	709,16	m ²	Volume lordo	4124,79	m ³
Volume netto	2531,40	m ³	Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	2761,11	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	1170	390	1274	2834	605	1225	1830	114,8	0,645	2
Giugno	310	664	1114	2089	1113	2042	3155	114,8	0,998	1069
Luglio	-676	742	544	610	1096	2110	3207	114,8	1,000	2597
Agosto	-260	653	704	1097	942	2110	3053	114,8	1,000	1956
Settembre	856	262	822	1939	314	953	1267	114,8	0,653	2
Totali	1401	2711	4457	8569	4071	8442	12513			5626

Zona 2 : Scuola materna

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	4423,22	m ²
Superficie utile	1172,80	m ²	Volume lordo	6723,37	m ³
Volume netto	4126,62	m ³	Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	4445,43	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	236	24	250	511	60	113	173	97,0	0,339	0
Maggio	4839	707	5866	11412	2590	3490	6080	97,0	0,533	2
Giugno	1139	750	2587	4476	2697	3378	6075	97,0	0,993	1633
Luglio	-441	837	1262	1658	2686	3490	6177	97,0	1,000	4518
Agosto	241	737	1633	2612	2215	3490	5705	97,0	1,000	3093
Settembre	1779	314	2070	4163	781	1689	2470	97,0	0,593	2
Totali	7793	3370	13668	24831	11029	15650	26679			9248

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola Crevalcore	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>1881,96</i>	m ²
-------------------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>34135</i>	<i>66730</i>	<i>100865</i>	<i>18,14</i>	<i>35,46</i>	<i>53,60</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>4862</i>	<i>24155</i>	<i>29017</i>	<i>2,58</i>	<i>12,83</i>	<i>15,42</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>14777</i>	<i>35695</i>	<i>50472</i>	<i>7,85</i>	<i>18,97</i>	<i>26,82</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>9909</i>	<i>23492</i>	<i>33401</i>	<i>5,27</i>	<i>12,48</i>	<i>17,75</i>
TOTALE	<i>63683</i>	<i>150072</i>	<i>213755</i>	<i>33,84</i>	<i>79,74</i>	<i>113,58</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>32658</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>15023</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Asilo nido	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>709,16</i>	m ²
----------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>13224</i>	<i>25852</i>	<i>39076</i>	<i>18,65</i>	<i>36,45</i>	<i>55,10</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>935</i>	<i>4611</i>	<i>5546</i>	<i>1,32</i>	<i>6,50</i>	<i>7,82</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>8692</i>	<i>20997</i>	<i>29690</i>	<i>12,26</i>	<i>29,61</i>	<i>41,87</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>3288</i>	<i>7794</i>	<i>11082</i>	<i>4,64</i>	<i>10,99</i>	<i>15,63</i>
TOTALE	<i>26140</i>	<i>59254</i>	<i>85394</i>	<i>36,86</i>	<i>83,56</i>	<i>120,42</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>13405</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>6166</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

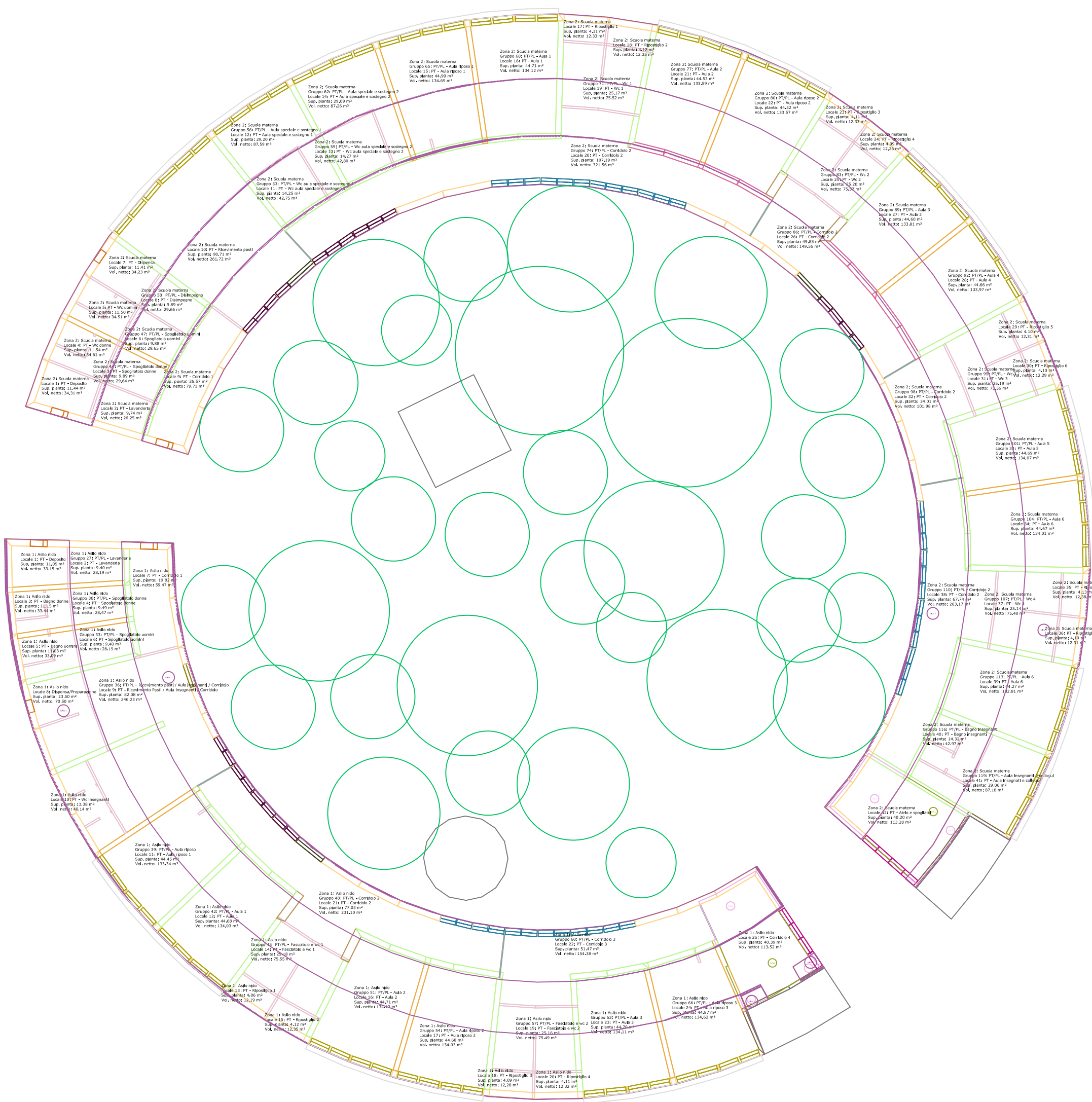
Zona 2 : Scuola materna	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>1172,80</i>	m ²
--------------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

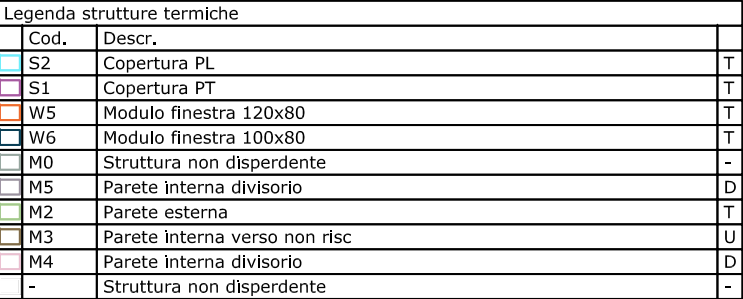
Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>20911</i>	<i>40878</i>	<i>61789</i>	<i>17,83</i>	<i>34,86</i>	<i>52,68</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3927</i>	<i>19544</i>	<i>23471</i>	<i>3,35</i>	<i>16,66</i>	<i>20,01</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>6085</i>	<i>14698</i>	<i>20783</i>	<i>5,19</i>	<i>12,53</i>	<i>17,72</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>6621</i>	<i>15698</i>	<i>22319</i>	<i>5,65</i>	<i>13,39</i>	<i>19,03</i>
TOTALE	<i>37543</i>	<i>90818</i>	<i>128361</i>	<i>32,01</i>	<i>77,44</i>	<i>109,45</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>19253</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>8856</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>



Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
S0	Struttura non disperdente	-
S3	Solaio verso non risc (modificare)	U
M10	Porta ingresso	T
S1	Copertura PT	T
W1	Modulo finestra 110x105	T
W2	Modulo finestra 110x300	T
W3	Portafinestra 230x300	T
W4	Modulo finestra 140x100	T
W7	Modulo finestra 120x210	T
W8	Modulo finestra 170	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M6	Parete Interna divisorio	D
M7	Parete Interna divisorio	D
M9	Parete interna divisorio	D
M8	Parete interna divisorio	D
M3	Parete interna verso non risc	U
M4	Parete interna divisorio	D
-	Struttura non disperdente	-



**DICHIARAZIONE
SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(Art. 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

Il sottoscritto	<u>Checchin Alessandro</u>			
Residente in	<u>Via Passo Duran</u>	n.	<u>2/B</u>	
Comune	<u>Mestre</u>	CAP	<u>30174</u>	Prov. <u>Venezia</u>
nato a	<u>Venezia</u>	Prov.		il <u>29/08/1974</u>
Codice fiscale	<u>CHCLSN74M29L736F</u>			

Consapevole delle sanzioni penali e amministrative, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del Decreto del Presidente della Repubblica 28.12.2000, n.445

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

ai sensi degli articoli 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, che i seguenti documenti

- ☐ *Attestato di prestazione energetica*
- ☐ *Rapporto di controllo tecnico*
- ☒ *Relazione tecnica*
- ☐ *Asseverazione di conformità*
- ☐ *Attestato di qualificazione energetica*

sono stati da me redatti e sottoscritti e sono resi sotto forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90.

Allegati:

- ☒ Copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore⁽¹⁾

Luogo e data **Marghera, 03/02/2023**

Firma _____

⁽¹⁾ La dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, redatta in carta semplice, deve essere corredata della fotocopia leggibile di un documento d'identità non scaduto del firmatario.