



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO

RECUPERO DI UN FABBRICATO DI
10 ALLOGGI, IN VIA ROVERETO CIV.19
AL FINE DI REALIZZARE UN INTERVENTO
DI COHOUSING A PADOVA

IMPORTO COMPLESSIVO: € 1.350.000,00

<p>N° Progetto</p> <p>Nome file Prog. Rovereto Co-housing .dwg</p> <p>Data Novembre 2018</p>	<p>CUP</p> <p>LLPP EDP 2019/034</p>	<p>Elaborato</p> <p style="text-align: right;">L10</p> <p style="text-align: center;">IMPIANTI TERMOMECCANICI RELAZIONE TECNICA L. n°10 1991 - D. 26/06/2015 PADIGLIONE CO HOUSING</p>	
<p style="text-align: center;">Progettisti</p> <p>Ing. Arch. Fabiana Gavasso Arch. Fabiola Rigon Arch. Agostini Fabio Ing. Anna Jovine</p>	<p style="text-align: center;">Rup</p> <p>Arch. Stefano Benvegnu'</p>	<p style="text-align: center;">Capo Settore</p> <p>Ing. Massimo Benvenuti</p>	

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Padova*

EDIFICIO : *Padiglione Co-Housing*

INDIRIZZO : *Padova Via Rovereto, 19*

COMUNE : *Padova*

INTERVENTO : *Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se dotati di nuovi impianti tecnici*

C.H.E.A.P. S.r.l.
Via Pilade Bronzetti, 46/A, 35138 - PADOVA - Italy

**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 Padova Provincia PD

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

Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se dotati di nuovi impianti tecnici

[] 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):

Padova Via Rovereto, 19

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.1 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Padova

Progettista degli impianti termici

Ing. Jovine Anna

Albo: ***Ingegneri Pr.: Padova N.iscr.: 3185***

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) -7,0 °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} [%]
<i>Padiglione co-housing</i>	420,11	172,94	0,41	96,37	20,0	65,0
<i>Padiglione co-housing</i>	420,11	172,94	0,41	96,37	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} [%]
<i>Padiglione co-housing</i>	420,11	172,94	0,41	96,37	26,0	50,0
<i>Padiglione co-housing</i>	420,11	172,94	0,41	96,37	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

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:

Installazione di modulo satellite per la contabilizzazione diretta e la gestione di impianti di riscaldamento centralizzati in alta e bassa temperatura con produzione di acqua calda sanitaria tramite scambiatore di calore a piastre.

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:

Non pertinente

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

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

Utilizzo di tende interne e scuri esterni

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 al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria per un totale di 10 unità immobiliari più un edificio ad uso comune

Sistemi di generazione

Modulo termico da esterno a gas a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione ambiente mediante valvole termostatiche poste su ogni radiatore/scaldasalviette.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Installazione nell'edificio comune di modulo satellite per la contabilizzazione diretta e la gestione di impianti di riscaldamento centralizzati in alta e bassa temperatura con produzione di acqua calda sanitaria tramite scambiatore di calore a piastre.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non previsto

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Scambiatore di calore a piastre presente nel modulo satellite

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante modulo termico (riscaldamento + acqua calda sanitaria)

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

27,30 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

Zona	<u>Padiglione co-housing</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Viessmann/Vitomodul 200 W</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>52,29</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,2</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,8</u>	%

Zona	<u>Padiglione co-housing</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Viessmann/Vitomodul 200 W</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>52,29</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,2</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>107,8</u>	%

Zona	<u>Padiglione co-housing</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Aermec/ANKI045HX</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>12,0</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,92</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

Altro _____

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
<u>Termostato ambiente a bordo del ventilconvettore</u>	<u>5</u>
<u>Valvola termostatica su scaldasalviette in bagno</u>	<u>1</u>

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Uso climatizzazione

Marca - modello	Comparato Nello Srl - Diatech BT/HT 3 Vie
Numero di apparecchi	1
Descrizione sintetica del dispositivo	Modulo satellite per la contabilizzazione diretta e la gestione di impianti di riscaldamento centralizzati in alta e bassa temperatura con produzione di acqua calda sanitaria tramite scambiatore di calore a piastre.

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello	Comparato Nello Srl - Diatech BT/HT 3 Vie
Numero di apparecchi	1
Descrizione sintetica del dispositivo	Modulo satellite per la contabilizzazione diretta e la gestione di impianti di riscaldamento centralizzati in alta e bassa temperatura con produzione di acqua calda sanitaria tramite scambiatore di calore a piastre.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori a pavimento	5	24870
Scaldasalviette bagno	1	703

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0	gas metano	doppia parete acciaio inox coibentato con lana minerale	100	3,0	3,0	doppia parete acciaio inox coibentato con lana minerale	130	10,0

- D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino
L Lunghezza del canale da fumo o del camino
h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Gruppo di riempimento e demineralizzazione completo di cartuccia a perdere, composto da disconnettore a zone, valvole di intercettazione a sfera, filtro, contatore volumetrico e rubinetti di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Tubazione preisolata in PE-Xa tratto interrato</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>19</i>
<i>Tubazione interna in multistrato isolato</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>9</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} 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]
<i>2</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>Grundfos-Magna3 25-120</i>	<i>4730,00</i>	<i>8000,00</i>	<i>171</i>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione nella copertura dell'edificio di otto pannelli fotovoltaici, senza inclinazione, con potenza di picco pari a 260 Wp ciascuno.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Padiglione co-housing**

- [] 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	0,157	0,241

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
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muratura esterna	Positiva	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	224	0,009

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra sala attività 72x220	1,198	0,780
W2	Portafinestra L=250 cm	1,192	1,126
W3	Portafinestra L=85 cm	1,197	1,066
W7	Finestra sala attività 8 BLOCCHI	1,198	0,868
W8	Finestra office L=240 cm	1,197	0,960

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	Edificio ad uso comune	2,00	2,00

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)

Padiglione co-housing

Superficie disperdente S	172,94	m ²
Valore di progetto H' _T	0,37	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

Padiglione co-housing

Superficie utile A _{sup utile}	96,37	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,031	
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}	37,60	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	38,89	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Padiglione co-housing

Valore di progetto EP _{C,nd}	18,06	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	23,70	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	42,43	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	1,34	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	7,09	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	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}	50,86	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	63,86	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	42,05	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Centralizzato</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>79,7</i>	<i>73,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Centralizzato</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>87,9</i>	<i>56,7</i>	<i>Positiva</i>
<i>Padiglione co-housing</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>261,7</i>	<i>172,5</i>	<i>Positiva</i>

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>4517</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>8,81</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>1050</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>50,86</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>1899</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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 pertinente

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.: **Tavola N° ED01**
- 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. _____ Rif.: **Tavola N° M07**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 2 Rif.: **Allegato 2**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 3 Rif.: **Allegato 3**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- 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. 5 Rif.: **Calcolo potenze estive**

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 RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Anna Jovine
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Padova 3185
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, 30/11/2018

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

ALLEGATO 1
TAVOLA IDENTIFICAZIONE LOCALI

ALLEGATO 2
CARATTERISTICHE TERMICHE ED IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Recupero di un fabbricato di 10 alloggi al fine di realizzare un intervento di co-housing***

INDIRIZZO ***Padova Via Rovereto, 19***

COMMITTENTE ***Comune di Padova***

INDIRIZZO

COMUNE ***Padova***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39

C.H.E.A.P. S.r.l.
Via Pilade Bronzetti, 46/A, 35138 - PADOVA - Italy

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Padova**
Provincia **Padova**
Altitudine s.l.m. **12** m
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2383**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Padova**
per dati estivi **Padova**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Monselice - Ca' Oddo**
per l'irradiazione **Monselice - Ca' Oddo**
per il vento **Monselice - Ca' Oddo**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord-Est**
Distanza dal mare **< 40** km
Velocità media del vento **3,6** m/s
Velocità massima del vento **7,1** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-7,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C
Umidità relativa **45,0** %
Escursione termica giornaliera **13** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

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

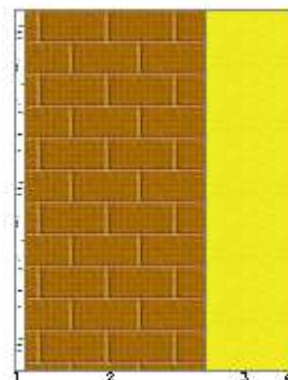
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,157	W/m ² K
Spessore	390	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,0	°C
Permeanza	24,907	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	252	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	224	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,058	-
Sfasamento onda termica	-15,6	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	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	Porotherm Bio Plan 25	250,00	0,182	1,374	880	1,00	5
3	Stiferite Class SK con sp>120mm	120,00	0,025	4,800	35	1,46	54
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura 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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,962**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,346** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,222** W/m²K

Spessore **535** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

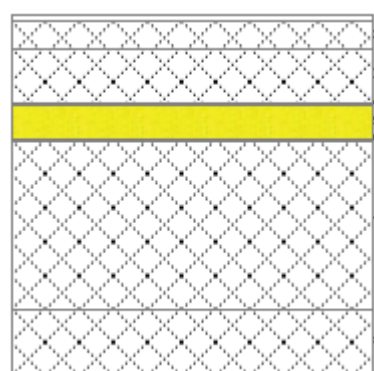
Massa superficiale
(con intonaci) **893** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **893** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,082** -

Sfasamento onda termica **-16,1** 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	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto fibrorinforzato in sabbia e cemento	40,00	1,450	0,028	1700	0,88	70
3	C.l.s. con sfere di polistirolo	80,00	0,130	0,615	500	0,84	5
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	2,00	0,500	0,004	980	1,80	100000
5	Stiferite Class S rivestito con vetro saturato	50,00	0,028	1,786	35	1,46	54
6	Barriera vapore in bitume puro	3,00	0,170	0,018	1050	1,00	50000
7	C.l.s. armato (1% acciaio)	250,00	2,300	0,109	2300	1,00	130
8	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	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	-

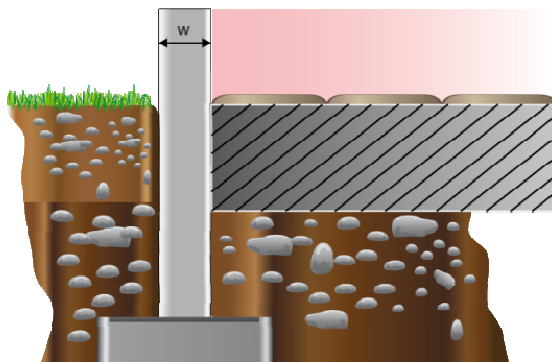
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento piano terra

Codice: P1

Area del pavimento	199,32 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	64,20 m
Spessore pareti perimetrali esterne	383 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra*

Codice: *P1*

- 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

Temperatura esterna fissa, pari a	13,2 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
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	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,792
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,916
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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura padiglione co-housing*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,189** W/m²K

Spessore **164** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,0** °C

Permeanza **0,019** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **31** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **31** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,172** W/m²K

Fattore attenuazione **0,911** -

Sfasamento onda termica **-3,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Alluminio	1,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Pannelli di trucioli di legno pressati	20,00	0,120	0,167	600	1,70	70
3	Stiferite Class S con sp>120mm	120,00	0,025	4,800	35	1,46	54
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	3,00	0,330	0,009	920	2,20	100000
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	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 padiglione co-housing*

Codice: *S4*

- 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 **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**
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 **4** 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 **aprile**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. pavimenti su terreno*

Codice: *Z1*

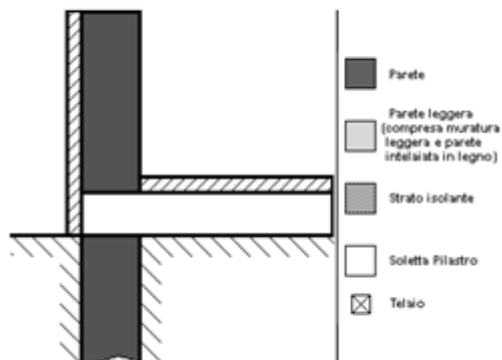
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,150** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = GF05

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,6 W/mK.**

Isolamento esterno - pavimento isolato dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P.T. coperture

Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,100** W/mK
Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = R01

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,55 W/mK.**
Isolamento esterno e dall'alto



ALLEGATO 3
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Recupero di un fabbricato di 10 alloggi al fine di realizzare un intervento di co-housing***

INDIRIZZO ***Padova Via Rovereto, 19***

COMMITTENTE ***Comune di Padova***

INDIRIZZO

COMUNE ***Padova***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39

C.H.E.A.P. S.r.l.
Via Pilade Bronzetti, 46/A, 35138 - PADOVA - Italy

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Padova**
Provincia **Padova**
Altitudine s.l.m. **12** m
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2383**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Padova**
per dati estivi **Padova**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Monselice - Ca' Oddo**
per l'irradiazione **Monselice - Ca' Oddo**
per il vento **Monselice - Ca' Oddo**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord-Est**
Distanza dal mare **< 40** km
Velocità media del vento **3,6** m/s
Velocità massima del vento **7,1** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-7,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C
Umidità relativa **45,0** %
Escursione termica giornaliera **13** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

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

Descrizione della finestra: *Finestra sala attività 72x220*

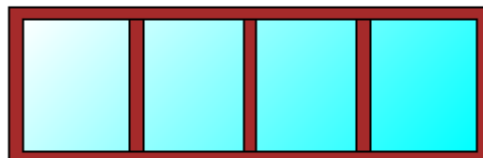
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,782	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

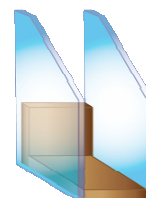
Larghezza		220,0	cm
Altezza		72,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,584	m ²
Area vetro	A_g	1,140	m ²
Area telaio	A_f	0,444	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	8,600	m
Perimetro telaio	L_f	5,840	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	1,100
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,306	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra L=250 cm*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,301	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,131	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

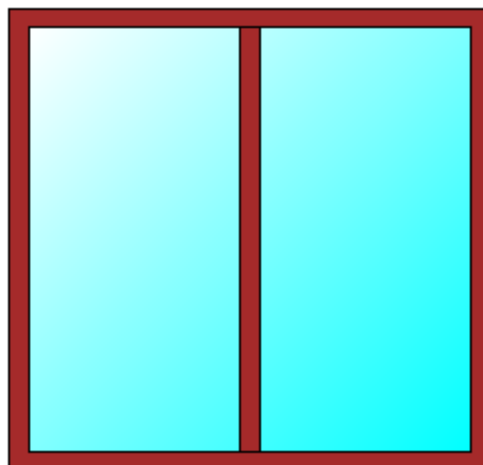
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		240,0	cm

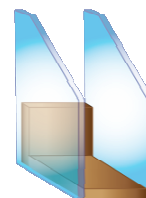


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	6,000	m ²
Area vetro	A_g	4,840	m ²
Area telaio	A_f	1,160	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	13,200	m
Perimetro telaio	L_f	9,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,700
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,301	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Portafinestra L=85 cm*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,071	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

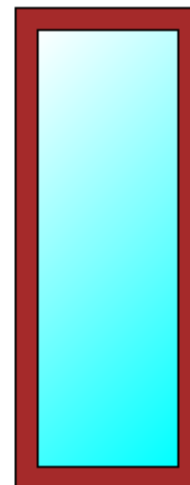
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		220,0	cm

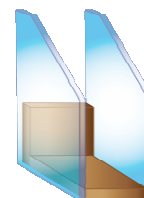


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,870	m ²
Area vetro	A_g	1,300	m ²
Area telaio	A_f	0,570	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	5,300	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,750
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,306	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra sala attività 8 BLOCCHI*

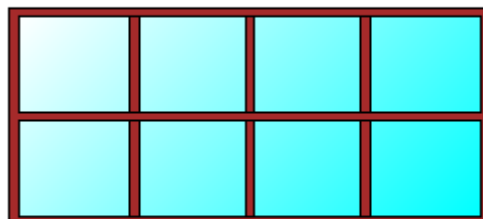
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,871	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

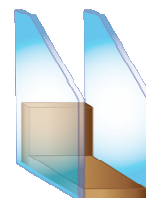
Larghezza		310,0	cm
Altezza		140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,340	m ²
Area vetro	A_g	3,416	m ²
Area telaio	A_f	0,924	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	20,960	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,970
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,306	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra office L=240 cm*

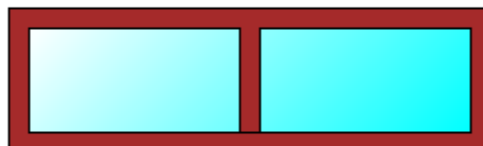
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,304	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,963	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

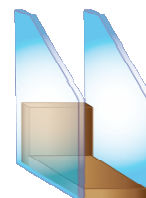
Larghezza		240,0	cm
Altezza		72,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,728	m ²
Area vetro	A_g	1,092	m ²
Area telaio	A_f	0,636	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	6,280	m
Perimetro telaio	L_f	6,240	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,860
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,304	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Finestra bagno L=60 cm*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,301	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,681	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

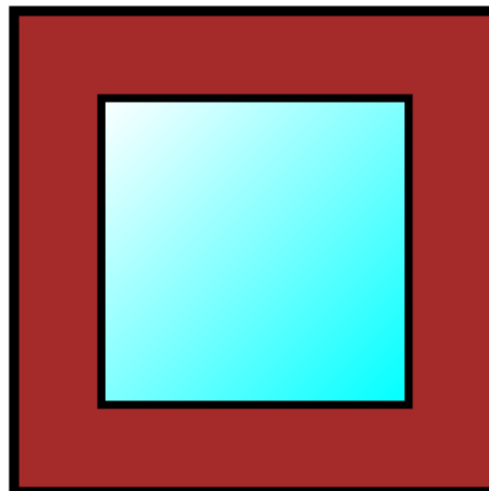
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,45	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		55,0	cm
Altezza		55,0	cm

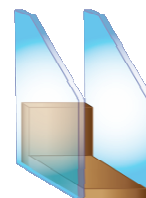


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,303	m ²
Area vetro	A_g	0,123	m ²
Area telaio	A_f	0,180	m ²
Fattore di forma	F_f	0,40	-
Perimetro vetro	L_g	1,400	m
Perimetro telaio	L_f	2,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	1,290
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,301	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

ALLEGATO 4
CALCOLO POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Recupero di un fabbricato di 10 alloggi al fine di realizzare un intervento di co-housing</i>
INDIRIZZO	<i>Padova Via Rovereto, 19</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Padova</i>
INDIRIZZO	
COMUNE	<i>Padova</i>

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39

C.H.E.A.P. S.r.l.
Via Pilade Bronzetti, 46/A, 35138 - PADOVA - Italy

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Padova**
Provincia **Padova**
Altitudine s.l.m. **12** m
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2383**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Padova**
per dati estivi **Padova**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Monselice - Ca' Oddo**
per l'irradiazione **Monselice - Ca' Oddo**
per il vento **Monselice - Ca' Oddo**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord-Est**
Distanza dal mare **< 40** km
Velocità media del vento **3,6** m/s
Velocità massima del vento **7,1** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-7,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C
Umidità relativa **45,0** %
Escursione termica giornaliera **13** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	12	m
Gradi giorno	2383	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-7,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

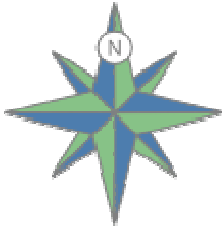
Superficie in pianta netta	96,37	m ²
Superficie esterna lorda	172,94	m ²
Volume netto	344,03	m ³
Volume lordo	420,11	m ³
Rapporto S/V	0,41	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,08	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Zona 11 - Padiglione co-housing

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 11 **Locale: 1** **Descrizione: Sala attività co-housing**

Superficie in pianta netta **80,53** m² Volume netto **306,01** m³
 Altezza netta **3,80** m Ricambio d'aria **2,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	N	1,20	7,24	35
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	N	1,20	7,24	23
W3	T	Portafinestra L=85 cm	1,306	-7,0	N	1,20	1,87	79
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	N	1,20	25,64	130
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	N	1,20	6,79	33
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	N	1,20	6,79	22
W2	T	Portafinestra L=250 cm	1,301	-7,0	N	1,20	6,00	253
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	N	1,20	19,78	100
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	E	1,15	4,82	22
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	E	1,15	4,82	15
W8	T	Finestra office L=240 cm	1,304	-7,0	E	1,15	1,73	70
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	E	1,15	16,58	81
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	SE	1,10	4,83	22
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	SE	1,10	4,83	14
W7	T	Finestra sala attività 8 BLOCCHI	1,306	-7,0	SE	1,10	4,34	168
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	SE	1,10	14,01	65
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	S	1,00	4,83	13
W1	T	Finestra sala attività 72x220	1,306	-7,0	S	1,00	1,58	56
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	S	1,00	4,83	20
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	S	1,00	16,78	71
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	SO	1,05	4,83	21
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	SO	1,05	4,83	14
W7	T	Finestra sala attività 8 BLOCCHI	1,306	-7,0	SO	1,05	4,34	161
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	SO	1,05	14,01	62
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	O	1,10	2,43	11
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	O	1,10	2,43	7
W8	T	Finestra office L=240 cm	1,304	-7,0	O	1,10	1,73	67
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	O	1,10	7,51	35
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	O	1,10	1,58	7
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	O	1,10	1,58	5
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	O	1,10	5,99	28

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1710
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	5508
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	7218
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	7796

Zona: 11 Locale: 2 Descrizione: W.c.

Superficie in pianta netta	3,80 m ²	Volume netto	9,12 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	4,00 1/h
Temperatura interna	22,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	N	1,20	2,36	12
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	N	1,20	2,36	8
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	N	1,20	5,65	31
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	E	1,15	2,41	12
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	E	1,15	2,41	8
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	E	1,15	5,79	30

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	102
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	353
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	454
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	491

Zona: 11 Locale: 4 Descrizione: Office

Superficie in pianta netta	12,04 m ²	Volume netto	28,90 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,99 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	S	1,00	4,95	20
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	S	1,00	4,95	13
W8	T	Finestra office L=240 cm	1,304	-7,0	S	1,00	1,73	61
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	S	1,00	10,15	43
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,150	-7,0	O	1,10	3,22	14
Z2	-	P.T. coperture	0,100	-7,0	O	1,10	3,22	10
M1	T	Muratura esterna	0,157	-7,0	O	1,10	7,73	36

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	197
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	257
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	455
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	491

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Zona 11 - Padiglione co-housing 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	Sala attività co-housing	20,0	2,00	1710	5508	0	7218	7796
2	W.c.	22,0	4,00	102	353	0	454	491
4	Office	20,0	0,99	197	257	0	455	491
Totale:				2009	6118	0	8127	8777
Totale Edificio:				2009	6118	0	8127	8777

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,08 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
11	<i>Padiglione co-housing</i>	420,11	344,03	96,37	118,67	172,94	0,41
Totale:		420,11	344,03	96,37	118,67	172,94	0,41

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
11	<i>Padiglione co-housing</i>	2009	6118	0	8127	8777
Totale:		2009	6118	0	8127	8777

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
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

ALLEGATO 5
CALCOLO POTENZE ESTIVE

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO ***Recupero di un fabbricato di 10 alloggi al fine di realizzare un intervento di co-housing***

INDIRIZZO ***Padova Via Rovereto, 19***

COMMITTENTE ***Comune di Padova***

INDIRIZZO

COMUNE ***Padova***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 4***

**C.H.E.A.P. S.r.l.
Via Pilade Bronzetti, 46/A, 35138 - PADOVA - Italy**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Padova		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.			12 m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	11° 52'
Gradi giorno			2383
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Monselice - Ca' Oddo
per l'irradiazione	Monselice - Ca' Oddo
per il vento	Monselice - Ca' Oddo

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		< 40 km
Velocità media del vento		3,6 m/s
Velocità massima del vento		7,1 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-7,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	35,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	25,0 °C
Umidità relativa	45,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,7	8,9	13,2	18,0	22,2	24,0	22,3	18,8	13,3	8,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: 11 Padiglione co-housing

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 14

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Sala attività co-housing	1891	399	4731	2964	5979	4006	9985
4	Office	170	53	223	277	538	186	724
Totali		2061	452	4955	3241	6517	4192	10709

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 11 Padiglione co-housing

Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Sala attività co-housing	14	1891	399	4731	2964	5979	4006	9985
4	Office	14	170	53	223	277	538	186	724
Totali			2061	452	4955	3241	6517	4192	10709

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale