

# PONTE BUGGIANESE COMUNE

Provincia di Pistoia

Servizio Lavori Pubblici e Patrimonio

PALAZZO COMUNALE - Via Matteotti, 7B - 51019 Ponte Buggianese (PT)  
tel. 0572 932188 - fax. 0572 932179 - C.F. 81002720472  
www.comune.ponte-buggianese.pt.it

## OGGETTO:

COSTRUZIONE DI UN CICLODROMO NEL COMUNE DI PONTE  
BUGGIANESE - PALAZZINA POLIFUNZIONALE A SERVIZIO  
DELLA PISTA - PROGETTO ESECUTIVO

## UBICAZIONE:

loc. FATTORIA - Ponte Buggianese (PT)

## SERVIZIO:

Geom. Franco Sarti (Responsabile)  
Ing. Eleonora Colonnata



PROGETTISTI: Ing. Rossano Nucci  
Ing. Francesco Donati

## PROGETTO ESECUTIVO - I lotto

RELAZ. IMP. TERMICO  
D.Lgs. 192/2005 (L.10/91)

## TAVOLA

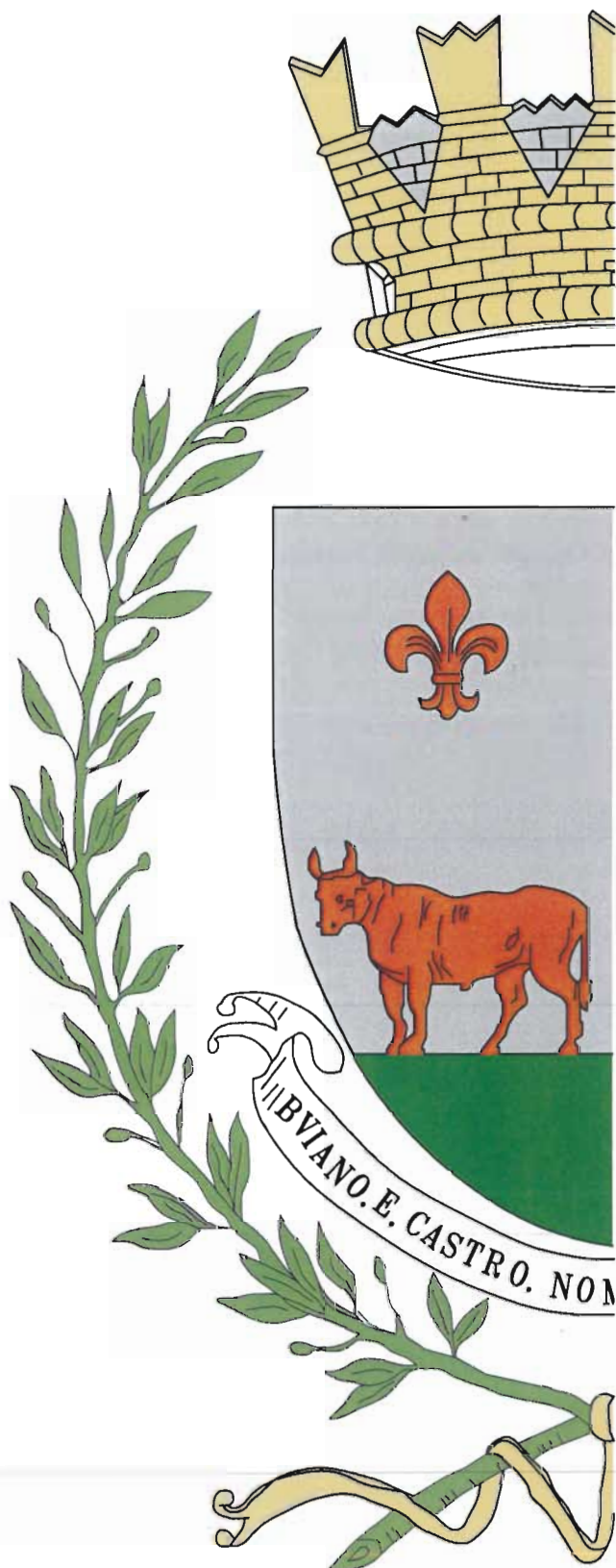
# 6/I

STATO

DI PROGETTO

DATA

SETTEMBRE 2014



**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E**

**D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59**

COMMITTENTE : *Comune di Ponte Buggianese*  
EDIFICIO : *Edificio a destinazione sportiva/ricreativa*  
INDIRIZZO : *Ponte Buggianese (PT), loc. Fattoria*  
COMUNE : *PONTE BUGGIANESE*  
INTERVENTO : *Progetto di costruzione di una palazzina polifunzionale a servizio di un ciclodromo*

Rif.: *C:\Edilclima Programmi\Ec700\Lavori\CICLODROMO Ponte Buggianese\SPOGLIATOI CICLODROMO.E00*  
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 versione 5*

**AZETA SOC. COOP. A R.L.**  
**Largo Pietro Lotti n. 9/E, 56029 Santa Croce sull'Arno (PI)**

**ALLEGATO E**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,  
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI  
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di PONTE BUGGIANESE Provincia PT

Progetto per la realizzazione di:

***palazzina polifunzionale a servizio del ciclodromo***

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):

***Ponte Buggianese (PT), loc. Fattoria.***

Concessione edilizia n. \_\_\_\_\_ 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.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.***

***E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.***

Committente (i) Comune di Ponte Buggianese

Progettista dell'isolamento termico

***Ingegnere Donati Francesco***

Albo: ***Ingegneri Pr.: PISA N.iscr.: 2787***

Progettista degli impianti termici

***Ingegnere Nucci Rossano***

Albo: ***Ingegneri Pr.: Pisa N.iscr.: 1120***

Direttore lavori dell'isolamento termico

***Ingegnere Donati Francesco***

Albo: ***Ingegneri Pr.: PISA N.iscr.: 2787***

Direttore lavori degli impianti termici

***Ingegnere Nucci Rossano***

Albo: ***Ingegneri Pr.: Pisa N.iscr.: 1120***

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.

## 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) 1691 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2,0 °C

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\phi_{int}$ [%]
<i>Palazzina polifunzionale</i>	1766,36	1208,67	0,68	309,53	20,0	65,0

- 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
- $\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna
- $\phi_{int}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore VRF per riscaldamento e raffrescamento simultaneo a recupero di calore a due tubi con modulo idronico controller.**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione della temperatura mediante termostati modulanti situati nelle due zone termiche.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non previsti.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**N. 3 collettori con tubazioni di andata e ritorno per ogni radiatore e BC regolatore.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) con recuperatore di calore a doppia ventilazione e flusso incrociato.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Puffer (termoaccumulo) di capacità 500 litri per vettore termico. Bollitore di capacità 600 litri per accumulo acqua calda sanitaria.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione combinata mediante pompa di calore VRF integrata da impianto solare termico costituito da bollitore solare e n. 6 collettori solari termici.**

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>Palazzina polifunzionale</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>37,50</u>		kW
Zona	<u>Palazzina polifunzionale</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>33,50</u>		kW



Zona	<u>Palazzina polifunzionale</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn		kW	

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, 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

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Termostati modulanti</u>	<u>2</u>	<u>2</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	Numero di apparecchi
<u>Valvole termostatiche installate sui radiatori.</u>	

**d) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Vedasi Tav. 1/I</u>		

**e) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<u>A norma di Legge n. 10/1991</u>			

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**f) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
	<u>Vedasi Tav. 1/I</u>				

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**g) Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto solare termico costituito da bollitore solare di capacità 600 litri, centralina solare e n. 6 collettori solari termici posti sul tetto, sup. netta =  $6 \times 2,00 = 12,00$  mq.**

---

**h) Schemi funzionali degli impianti termici**

**Vedasi tav. 1/I.**

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto fotovoltaico costituito da n. 57 pannelli posti sul tetto (falda orientata a sud).**

---

Schemi funzionali **Vedasi Tav. FV/01 e FV/02**

---

**5.3 Altri impianti**

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

**Impianto di ventilazione Meccanica Controllata con recupero di calore (vedasi Tav. 2/I).**

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo**

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	0,286
P1	SOLAIO P.T.	0,232	0,232
S1	TETTO	0,259	0,259

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	MURI PERIMETRALI	Positiva	Positiva
P1	SOLAIO P.T.	Positiva	Positiva
S1	TETTO	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	MURI PERIMETRALI	225	0,023
S1	TETTO	274	0,053

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
W1	300x120	1,811	1,100
W2	105x210	1,567	1,100
W3	60x120	1,855	1,100
W4	60x60	1,880	1,100
W5	210x210	1,545	1,100
W6	120x60	1,855	1,100
W7	120x120	1,827	1,100
W8	420x120	1,808	1,100

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

**Infisso installato sul filo interno dell'apertura e aggetto minimo pari a 100 cm e massimo 500 cm delle gronde.**

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

**Vedasi particolare costruttivo tav. 5/I.**



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]
		1,35	1,35

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
	1800,0	1800,00	62,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di generazione	<u>288,1</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>97,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>98,3</u>	%
Rendimento di emissione	<u>95,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>681,6</u>	%

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate**

Rapporto S/V	<u>0,68</u>	1/m
Valore di progetto Ep <sub>i</sub>	<u>1,55</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Valore limite	<u>14,20</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>1262</u>	kWhe

**Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio**

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300-1 e norme correlate**

Valore di progetto Ep <sub>e,Invol</sub>	<u>3,63</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m <sup>3</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	<u>3,31</u>	kJ/m <sup>3</sup> GG
--------------------	-------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

**e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>3324</u>	kWhe
---------------------------------	-------------	------

**f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 90,1 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

**g) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 68,6 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 7778 kWh<sub>e</sub>

Energia elettrica da produzione locale 17100 kWh<sub>e</sub>

Potenza elettrica installata 14,25 kW

Potenza elettrica richiesta 6,40 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

**h) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile 80,9 %

Percentuale minima di copertura prevista 38,5 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

**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.

**8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Tav. 5/I**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Tav. 5/I**
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Tav. 1/I**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva  $Q_{c,nd}$  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 per il riscaldamento 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.

**10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u> TITOLO	<u>Francesco</u> NOME	<u>Donati</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		<u>PISA</u> PROV.	<u>2787</u> N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u> TITOLO	<u>Rossano</u> NOME	<u>Nucci</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		<u>Pisa</u> PROV.	<u>1120</u> 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 nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 15/09/2014

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA

## **Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO ***Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo***  
INDIRIZZO ***Ponte Buggianese (PT), loc. Fattoria.***  
COMMITTENTE ***Comune di Ponte Buggianese***  
INDIRIZZO ***Ponte Buggianese (PT), Via Matteotti n. 78***  
COMUNE ***PONTE BUGGIANESE***

Rif. ***C:\Edilclima Programmi\Ec700\Lavori\CICLODROMO Ponte Buggianese\SPOGLIATOI  
CICLODROMO Re1.E00***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 5.0.4

**AZETA SOC. COOP. A R.L.  
Largo Pietro Lotti n. 9/E, 56029 Santa Croce sull'Arno (PI)**



## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>PONTE BUGGIANESE</b>		
Provincia	<b>Pistoia</b>		
Altitudine s.l.m.			<b>18</b> m
Latitudine nord	<b>43° 50'</b>	Longitudine est	<b>10° 44'</b>
Gradi giorno			<b>1691</b>
Zona climatica			<b>D</b>

### Località di riferimento

per la temperatura	<b>PISTOIA</b>
per l'irradiazione	I località: <b>PISTOIA</b>
	II località: <b>LUCCA</b>
per il vento	<b>PISTOIA</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>C</b>
Direzione prevalente	<b>Sud</b>
Distanza dal mare	<b>&lt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>3,7</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>7,4</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>01 novembre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,5</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,1</b> °C
Umidità relativa	<b>50,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>12</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,6	6,8	10,2	13,7	17,5	21,6	24,4	23,9	21,2	15,6	10,7	6,6

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,6	3,8	5,5	7,8	9,4	9,2	6,5	4,4	3,1	2,0	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	8,3	10,8	12,4	13,1	10,2	7,1	4,3	2,3	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,2	6,0	8,9	11,4	13,3	14,6	16,1	13,9	11,3	8,2	4,6	3,5
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,3	8,7	11,0	11,9	12,2	12,5	14,1	13,8	13,3	11,7	7,5	6,0
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,2	10,4	11,6	10,7	9,8	9,6	10,6	11,5	13,1	13,5	9,4	7,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,3	8,7	11,0	11,9	12,2	12,5	14,1	13,8	13,3	11,7	7,5	6,0
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,2	6,0	8,9	11,4	13,3	14,6	16,1	13,9	11,3	8,2	4,6	3,5
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	8,3	10,8	12,4	13,1	10,2	7,1	4,3	2,3	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,3	7,9	12,3	16,7	20,3	22,7	24,7	20,5	15,8	10,7	5,8	4,4

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m<sup>2</sup>

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

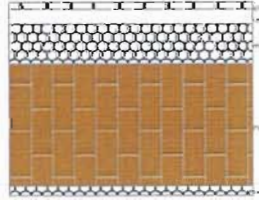
**Descrizione della struttura: MURI PERIMETRALI**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **0,200** W/m<sup>2</sup>·K

Spessore **395** mm  
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C  
Permeanza **0,050** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa  
Massa superficiale (con intonaci) **256** kg/m<sup>2</sup>  
Massa superficiale (senza intonaci) **225** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,023** W/m<sup>2</sup>·K  
Fattore attenuazione **0,117** -  
Sfasamento onda termica **-12,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco premiscelato calcem.	20,00	0,550	0,036	1530	1,00	12
2	Blocco poroton sp.25	250,00	0,204	1,225	750	0,84	9
3	Pannello isolante rigido in schiuma poliuretana	80,00	0,023	3,478	38	1,40	50000
4	Correntino in acciaio preforato per ventilazione	30,00	-	-	-	-	-
5	Rivestimento in ceramica	15,00	1,300	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

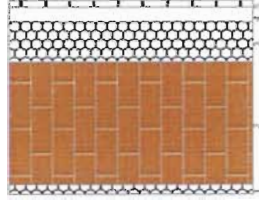
**Descrizione della struttura: MURI PERIMETRALI**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **0,200** W/m<sup>2</sup>·K

Spessore **395** mm  
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C  
Permeanza **0,050** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa  
Massa superficiale (con intonaci) **256** kg/m<sup>2</sup>  
Massa superficiale (senza intonaci) **225** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,023** W/m<sup>2</sup>·K  
Fattore attenuazione **0,117** -  
Sfasamento onda termica **-12,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco premiscelato calcem.	20,00	0,550	0,036	1530	1,00	12
2	Blocco poroton sp.25	250,00	0,204	1,225	750	0,84	9
3	Pannello isolante rigido in schiuma poliuretana	80,00	0,023	3,478	38	1,40	50000
4	Correntino in acciaio preforato per ventilazione	30,00	-	-	-	-	-
5	Rivestimento in ceramica	15,00	1,300	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s Spessore mm  
Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione W/mK  
R Resistenza termica m<sup>2</sup>K/W  
M.V. Massa volumica kg/m<sup>3</sup>  
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:** MURI PERIMETRALI

Codice: M1

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili  
 Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C  
 Umidità relativa interna costante, pari a 65 %

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RS,max} \leq f_{RS}$ )  
 Mese critico Positiva  
 Fattore di temperatura del mese critico gennaio  
 $f_{RS,max}$  0,770  
 $f_{RS}$  0,952  
 Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

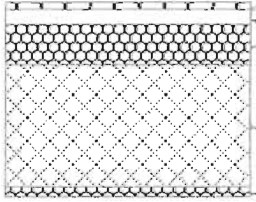
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** PONTE TERMICO C.A.

Codice: M4

Trasmittanza termica 0,257 W/m<sup>2</sup>K  
 Spessore 395 mm  
 Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) -2,0 °C  
 Permeanza 0,050 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa  
 Massa superficiale (con intonaci) 668 kg/m<sup>2</sup>  
 Massa superficiale (senza intonaci) 638 kg/m<sup>2</sup>  
 Trasmittanza periodica 0,026 W/m<sup>2</sup>K  
 Fattore attenuazione 0,101 -  
 Stasamento onda termica -9,5 h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco premiscelato calcem.	20,00	0,350	0,036	1530	1,00	12
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250,00	2,150	0,116	2400	1,00	99
3	Pannello isolante rigido in schiuma poliuretana	80,00	0,023	3,478	38	1,40	50000
4	Correntino in acciaio perforato per ventilazione	30,00	-	-	-	-	-
5	Rivestimento in ceramica	15,00	1,300	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-

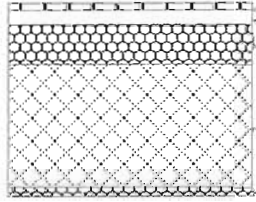
### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** PONTE TERMICO C.A. **Codice:** M4

Trasmittanza termica	0,257	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	395	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	0,050	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	668	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	638	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	0,026	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	0,101	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Intonaco premiscelato calcem.	20,00	0,550	0,036	1530	1,00	12
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250,00	2,150	0,116	2400	1,00	99
3	Pannello isolante rigido in schiuma poliuretanic	80,00	0,023	3,478	38	1,40	50000
4	Correntino in acciaio preforato per ventilazione	30,00	-	-	-	-	-
5	Rivestimento in ceramica	15,00	1,300	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** PONTE TERMICO C.A. **Codice:** M4

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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  
 Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

**Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**  
 Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,770**  
 Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,939**  
 Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale**

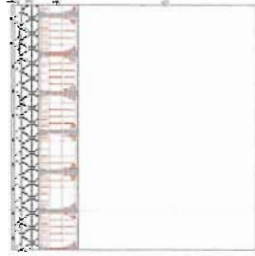
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



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

**Descrizione della struttura: SOLAIO P.T.** Codice: P1

Trasmittanza termica	0,460	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	0,232	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	1375	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	0,133	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	407	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	0,037	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	0,161	-
Sfasamento onda termica	-15,0	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle gres	15,00	1,300	0,012	3,300	0,84	100000
2	Sottofondo in sabbia e cemento	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto PPR miscelato termoisolante	100,00	0,090	1,111	400	0,88	12
4	Solaio a base predalles	220,00	0,415	0,530	1182	0,84	18
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	1000,00	3,774	0,265	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 sul terreno:**

**Codice: P1**

Area del pavimento	378,00	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	114,30	m
Spessore pareti perimetrali esterne	430	mm
Conduttività termica del terreno	1,50	W/mK

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

**Descrizione della struttura: SOLAIO P.T.** Codice: P1

Trasmittanza termica	0,460	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	0,232	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	1375	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	0,133	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	407	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	407	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	0,037	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	0,161	-
Sfasamento onda termica	-15,0	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle gres	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	100000
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto alleggerito	100,00	0,090	1,111	400	0,88	12
4	Solaio con blocchi polistirene	220,00	0,415	0,530	1182	0,84	18
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	1000,00	3,774	0,265	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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 P.T.

**Codice:** P1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 [x] 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 **14,8 °C** (media annuale)  
 Umidità relativa esterna fissa, pari a **100,0 %**  
 Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**  
 Umidità relativa interna costante, pari a **65 %**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{s1,max} \leq f_{s1}$ )

Mese critico

*Positiva*  
*novembre*

$f_{s1,max}$

**0,361**

$f_{s1}$

**0,899**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

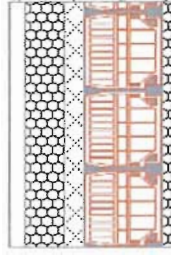
**Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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:** TETTO **Codice:** S1

Trasmittanza termica **0,259** W/m<sup>2</sup>K  
 Spessore **331** mm  
 Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C  
 Permeanza **0,025** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa  
 Massa superficiale (con intonaci) **305** kg/m<sup>2</sup>  
 Massa superficiale (senza intonaci) **274** kg/m<sup>2</sup>  
 Trasmittanza periodica **0,053** W/m<sup>2</sup>K  
 Fattore attenuazione **0,206** -  
 Sfasamento onda termica **-8,7** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-
1	Copertura metallica a giunti drenanti	1,00	100,000	-	7000	0,39	-
2	Correntino in acciaio perforato per ventilazione	30,00	-	-	-	-	-
3	Pannello isolante rigido in schiuma poliuretanicca	80,00	0,024	3,333	38	1,30	100000
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco premiscelato calcem.	20,00	0,550	0,036	1530	1,00	12
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura: TETTO**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,259** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **331** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,025** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

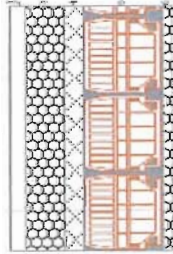
Massa superficiale (con intonaci) **305** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale (senza intonaci) **274** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,053** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,206** -

Sfasamento onda termica **-8,7** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura metallica a giunti drenanti	1,00	100,000	-	7000	0,39	-
2	Correntino in acciaio preforato per ventilazione	30,00	-	-	-	-	-
3	Pannello isolante rigido in schiuma poliuretanica	80,00	0,024	3,333	38	1,30	100000
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,227	2200	0,68	70
5	Soletta in laterizio	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco premiscelato calcem.	20,00	0,550	0,036	1530	1,00	12
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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: TETTO**

Codice: S1

[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[x] 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{s,i,max} \leq f_{s,i}$ )

**Positiva**

Mese critico

**gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{s,i,max}$  **0,770**

Fattore di temperatura del componente  $f_{s,i}$  **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 300x120

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Classe di permeabilità  
**Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

U<sub>w</sub> 1,811 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c,inv</sub> 1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c,est</sub> 1,00 -  
Fattore di trasmittanza solare g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 300,0 cm  
Altezza 120,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale A<sub>w</sub> 3,600 m<sup>2</sup>  
Area vetro A<sub>g</sub> 2,554 m<sup>2</sup>  
Area telaio A<sub>t</sub> 1,046 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma F<sub>r</sub> 0,71 -  
Perimetro vetro L<sub>g</sub> 20,220 m  
Perimetro telaio L<sub>t</sub> 8,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U 1,811 W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della finestra:** 300x120

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Classe di permeabilità  
**Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U<sub>w</sub> 1,811 W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c,inv</sub> 1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c,est</sub> 1,00 -  
Fattore di trasmittanza solare g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 300,0 cm  
Altezza 120,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale A<sub>w</sub> 3,600 m<sup>2</sup>  
Area vetro A<sub>g</sub> 2,554 m<sup>2</sup>  
Area telaio A<sub>t</sub> 1,046 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma F<sub>r</sub> 0,71 -  
Perimetro vetro L<sub>g</sub> 20,220 m  
Perimetro telaio L<sub>t</sub> 8,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U 1,811 W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 105x210

**Codice:** W2

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento

Classe di permeabilità

U<sub>w</sub> 1,567 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

ε 0,900 -  
f<sub>c,inv</sub> 1,00 -  
f<sub>c,est</sub> 1,00 -  
g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 105,0 cm  
Altezza 210,0 cm

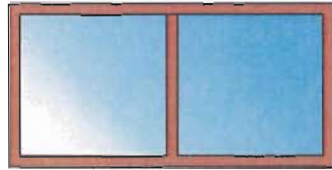
**Caratteristiche del telaio**

U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
A<sub>w</sub> 2,205 m<sup>2</sup>  
A<sub>g</sub> 1,720 m<sup>2</sup>  
A<sub>r</sub> 0,485 m<sup>2</sup>  
F<sub>r</sub> 0,78 -  
L<sub>g</sub> 7,420 m  
L<sub>r</sub> 6,300 m

**Caratteristiche del modulo**

U 1,567 W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza termica del modulo



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

**Descrizione della finestra:** 105x210

**Codice:** W2

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento

Classe di permeabilità

U<sub>w</sub> 1,567 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

ε 0,900 -  
f<sub>c,inv</sub> 1,00 -  
f<sub>c,est</sub> 1,00 -  
g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 105,0 cm  
Altezza 210,0 cm

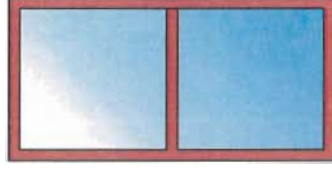
**Caratteristiche del telaio**

U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
A<sub>w</sub> 2,205 m<sup>2</sup>  
A<sub>g</sub> 1,720 m<sup>2</sup>  
A<sub>r</sub> 0,485 m<sup>2</sup>  
F<sub>r</sub> 0,78 -  
L<sub>g</sub> 7,420 m  
L<sub>r</sub> 6,300 m

**Caratteristiche del modulo**

U 1,567 W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza termica del modulo



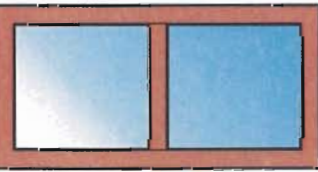


**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: 60x120**

Codice: W3

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento



Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207

$U_w$  1,855 W/m<sup>2</sup>K  
 $U_g$  1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c,inv}$  1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c,est}$  1,00 -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 60,0 cm  
Altezza 120,0 cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_t$  2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale  $A_w$  0,720 m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  0,455 m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_r$  0,265 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_r$  0,63 -  
Perimetro vetro  $L_g$  3,820 m  
Perimetro telaio  $L_r$  3,600 m

**Caratteristiche del modulo**

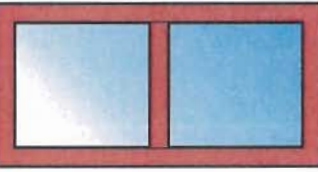
Trasmittanza termica del modulo  $U$  1,855 W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della finestra: 60x120**

Codice: W3

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento



Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207

$U_w$  1,855 W/m<sup>2</sup>K  
 $U_g$  1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c,inv}$  1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c,est}$  1,00 -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 60,0 cm  
Altezza 120,0 cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio  $U_t$  2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale  $A_w$  0,720 m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  0,455 m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_r$  0,265 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_r$  0,63 -  
Perimetro vetro  $L_g$  3,820 m  
Perimetro telaio  $L_r$  3,600 m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo  $U$  1,855 W/m<sup>2</sup>K



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 60x60

**Codice:** W4

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento



Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207

U<sub>w</sub> 1,880 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ε 0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c inv</sub> 1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c est</sub> 1,00 -  
Fattore di trasmittanza solare g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 60,0 cm  
Altezza 60,0 cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale A<sub>w</sub> 0,360 m<sup>2</sup>  
Area vetro A<sub>g</sub> 0,212 m<sup>2</sup>  
Area telaio A<sub>t</sub> 0,148 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma F<sub>t</sub> 0,59 -  
Perimetro vetro L<sub>g</sub> 1,840 m  
Perimetro telaio L<sub>t</sub> 2,400 m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U 1,880 W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della finestra:** 60x60

**Codice:** W4

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento



Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207

U<sub>w</sub> 1,880 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ε 0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c inv</sub> 1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c est</sub> 1,00 -  
Fattore di trasmittanza solare g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 60,0 cm  
Altezza 60,0 cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale A<sub>w</sub> 0,360 m<sup>2</sup>  
Area vetro A<sub>g</sub> 0,212 m<sup>2</sup>  
Area telaio A<sub>t</sub> 0,148 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma F<sub>t</sub> 0,59 -  
Perimetro vetro L<sub>g</sub> 1,840 m  
Perimetro telaio L<sub>t</sub> 2,400 m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U 1,880 W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 210x210

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

U <sub>w</sub>	1,545	W/m <sup>2</sup> K
U <sub>g</sub>	1,100	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

ε	0,900	-
f <sub>c inv</sub>	1,00	-
f <sub>c est</sub>	1,00	-
g <sub>gl,n</sub>	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

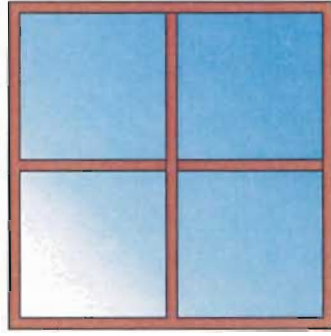
Larghezza	210,0	cm
Altezza	210,0	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>t</sub>	2,00	W/m <sup>2</sup> K
Area totale	A <sub>w</sub>	4,410	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	3,572	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>t</sub>	0,838	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	0,81	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	15,120	m
Perimetro telaio	L <sub>t</sub>	8,400	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	1,545	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	-------	--------------------



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

**Descrizione della finestra:** 210x210

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

U <sub>w</sub>	1,545	W/m <sup>2</sup> K
U <sub>g</sub>	1,100	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

ε	0,900	-
f <sub>c inv</sub>	1,00	-
f <sub>c est</sub>	1,00	-
g <sub>gl,n</sub>	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m <sup>2</sup> K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

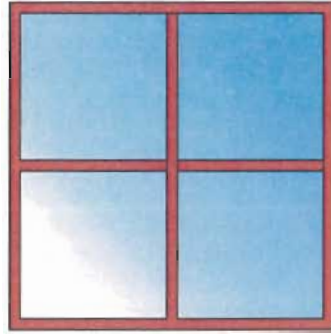
Larghezza	210,0	cm
Altezza	210,0	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>t</sub>	2,00	W/m <sup>2</sup> K
Area totale	A <sub>w</sub>	4,410	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	3,572	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>t</sub>	0,838	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	0,81	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	15,120	m
Perimetro telaio	L <sub>t</sub>	8,400	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	1,545	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	-------	--------------------



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 120x60

**Codice:** W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Classe di permeabilità  
*Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207*

$U_w$  1,855 W/m<sup>2</sup>K

$U_g$  1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  0,900 -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c,inv}$  1,00 -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c,est}$  1,00 -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W

Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 120,0 cm

Altezza 60,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  2,00 W/m<sup>2</sup>K

Area totale  $A_w$  0,720 m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  0,455 m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_r$  0,265 m<sup>2</sup>

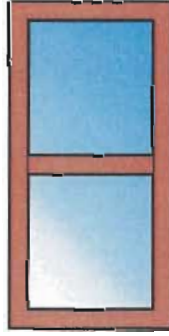
Fattore di forma  $F_f$  0,63 -

Perimetro vetro  $L_g$  3,820 m

Perimetro telaio  $L_r$  3,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  1,855 W/m<sup>2</sup>K



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

**Descrizione della finestra:** 120x60

**Codice:** W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Classe di permeabilità  
*Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207*

$U_w$  1,855 W/m<sup>2</sup>K

$U_g$  1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  0,900 -

Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c,inv}$  1,00 -

Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c,est}$  1,00 -

Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W

Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 120,0 cm

Altezza 60,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$  2,00 W/m<sup>2</sup>K

Area totale  $A_w$  0,720 m<sup>2</sup>

Area vetro  $A_g$  0,455 m<sup>2</sup>

Area telaio  $A_r$  0,265 m<sup>2</sup>

Fattore di forma  $F_f$  0,63 -

Perimetro vetro  $L_g$  3,820 m

Perimetro telaio  $L_r$  3,600 m

Caratteristiche del modulo

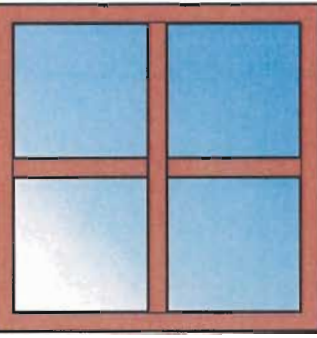
Trasmittanza termica del modulo  $U$  1,855 W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 120x120

Codice: W7

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento



Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207

U<sub>w</sub> 1,827 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ε 0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c inv</sub> 1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c est</sub> 1,00 -  
Fattore di trasmissione solare g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 120,0 cm  
Altezza 120,0 cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale A<sub>w</sub> 1,440 m<sup>2</sup>  
Area vetro A<sub>g</sub> 0,980 m<sup>2</sup>  
Area telaio A<sub>r</sub> 0,460 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma F<sub>f</sub> 0,68 -  
Perimetro vetro L<sub>g</sub> 7,920 m  
Perimetro telaio L<sub>r</sub> 4,800 m

**Caratteristiche del modulo**

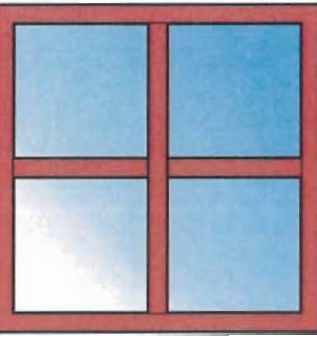
Trasmittanza termica del modulo U 1,827 W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della finestra:** 120x120

Codice: W7

Caratteristiche del serramento  
Tipologia di serramento



Classe 4 secondo Norma  
UNI EN 12207

U<sub>w</sub> 1,827 W/m<sup>2</sup>K  
U<sub>g</sub> 1,100 W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ε 0,900 -  
Fattore tendaggi (invernale) f<sub>c inv</sub> 1,00 -  
Fattore tendaggi (estivo) f<sub>c est</sub> 1,00 -  
Fattore di trasmissione solare g<sub>gl,n</sub> 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure 0,00 m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura 12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza 120,0 cm  
Altezza 120,0 cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio U<sub>t</sub> 2,00 W/m<sup>2</sup>K  
Area totale A<sub>w</sub> 1,440 m<sup>2</sup>  
Area vetro A<sub>g</sub> 0,980 m<sup>2</sup>  
Area telaio A<sub>r</sub> 0,460 m<sup>2</sup>  
Fattore di forma F<sub>f</sub> 0,68 -  
Perimetro vetro L<sub>g</sub> 7,920 m  
Perimetro telaio L<sub>r</sub> 4,800 m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U 1,827 W/m<sup>2</sup>K



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** 420x120

**Codice:** W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,808** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,900** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c,inv}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c,est}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,670** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura **12,0** h

Dimensioni del serramento

Larghezza **420,0** cm  
Altezza **120,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_t$  **2,00** W/m<sup>2</sup>K  
Area totale  $A_w$  **5,040** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **3,604** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_r$  **1,436** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_r$  **0,72** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **28,420** m  
Perimetro telaio  $L_r$  **10,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,808** W/m<sup>2</sup>K



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

**Descrizione della finestra:** 420x120

**Codice:** W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207**

Trasmittanza termica  $U_w$  **1,808** W/m<sup>2</sup>K  
Trasmittanza solo vetro  $U_g$  **1,100** W/m<sup>2</sup>K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività  $\epsilon$  **0,900** -  
Fattore tendaggi (invernale)  $f_{c,inv}$  **1,00** -  
Fattore tendaggi (estivo)  $f_{c,est}$  **1,00** -  
Fattore di trasmittanza solare  $g_{gl,n}$  **0,670** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m<sup>2</sup>K/W  
Ore giornaliere di chiusura **12,0** h

Dimensioni del serramento

Larghezza **420,0** cm  
Altezza **120,0** cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio  $U_t$  **2,00** W/m<sup>2</sup>K  
Area totale  $A_w$  **5,040** m<sup>2</sup>  
Area vetro  $A_g$  **3,604** m<sup>2</sup>  
Area telaio  $A_r$  **1,436** m<sup>2</sup>  
Fattore di forma  $F_r$  **0,72** -  
Perimetro vetro  $L_g$  **28,420** m  
Perimetro telaio  $L_r$  **10,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo  $U$  **1,808** W/m<sup>2</sup>K



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Codice: Z1

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

Trasmittanza termica lineica di calcolo

Riferimento

0,300 W/mK

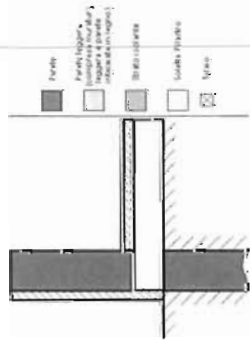
UNI EN ISO 14683

Sigla = GF05

Trasmittanza termica lineica di riferimento  $\approx 0,6$  W/mK.

Isolamento esterno - pavimento isolato dall'alto

Note





## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>PONTE BUGGIANESE</b>	
Provincia	<b>Pistoia</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>18</b>	m
Gradi giorno	<b>1691</b>	
Zona climatica	<b>D</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>309,53</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1208,67</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1330,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1766,36</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,68</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

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

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	-2,0	104,48	552	6,1
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,300	-2,0	34,00	269	3,0
W1	300x120	1,811	-2,0	9,00	430	4,8
W2	105x210	1,567	-2,0	11,02	456	5,0
W3	60x120	1,855	-2,0	1,17	57	0,6
W5	210x210	1,545	-2,0	4,41	180	2,0
W7	120x120	1,827	-2,0	1,44	69	0,8
Totale:					<b>2014</b>	<b>22,3</b>

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	-2,0	86,05	435	4,8
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,300	-2,0	20,80	158	1,7
W2	105x210	1,567	-2,0	2,20	87	1,0
W4	60x60	1,880	-2,0	0,68	33	0,4
Totale:					<b>713</b>	<b>7,9</b>

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	-2,0	114,56	504	5,6
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,300	-2,0	36,00	238	2,6
W2	105x210	1,567	-2,0	4,41	152	1,7
W4	60x60	1,880	-2,0	2,99	124	1,4
W6	120x60	1,855	-2,0	4,05	165	1,8
W7	120x120	1,827	-2,0	1,00	40	0,4
W8	420x120	1,808	-2,0	4,50	179	2,0
Totale:					<b>1402</b>	<b>15,5</b>

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	-2,0	83,49	404	4,5
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,300	-2,0	20,80	151	1,7
W4	60x60	1,880	-2,0	1,04	48	0,5
W5	210x210	1,545	-2,0	4,41	165	1,8
Totale:					<b>768</b>	<b>8,5</b>

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	SOLAIO P.T.	0,232	-2,0	378,20	1930	21,3
S1	TETTO	0,259	-2,0	389,55	2221	24,5
Totale:					<b>4151</b>	<b>45,9</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza di un ponte termico
Φ <sub>tr</sub>	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ <sub>Tot</sub>	Rapporto percentuale tra il Φ <sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ <sub>tr</sub>

**Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Palazzina polifunzionale	1331,0	13200
Totale			<b>13200</b>

Legenda simboli

V<sub>netto</sub> Volume netto della zona termica  
Φ<sub>ve</sub> Potenza dispersa per ventilazione

**Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	Palazzina polifunzionale	309,53	0	0
Totale:				<b>0</b>

Legenda simboli

S<sub>u</sub> Superficie in pianta netta della zona termica  
f<sub>RH</sub> Fattore di ripresa  
Φ<sub>rh</sub> Potenza dispersa per intermittenza

**Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>nl</sub> [W]	Φ <sub>nl,sic</sub> [W]
1	Palazzina polifunzionale	22248	22248
Totale		<b>22248</b>	<b>22248</b>

Legenda simboli

Φ<sub>nl</sub> Potenza totale dispersa  
Φ<sub>nl,sic</sub> 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	<b>PONTE BUGGIANESE</b>
Provincia	<b>Pistoia</b>
Altitudine s.l.m.	<b>18</b> m
Gradi giorno	<b>1691</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,6	3,8	5,5	7,8	9,4	9,2	6,5	4,4	3,1	2,0	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	8,3	10,8	12,4	13,1	10,2	7,1	4,3	2,3	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,2	6,0	8,9	11,4	13,3	14,6	16,1	13,9	11,3	8,2	4,6	3,5
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,3	8,7	11,0	11,9	12,2	12,5	14,1	13,8	13,3	11,7	7,5	6,0
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,2	10,4	11,6	10,7	9,8	9,6	10,6	11,5	13,1	13,5	9,4	7,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,3	8,7	11,0	11,9	12,2	12,5	14,1	13,8	13,3	11,7	7,5	6,0
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,2	6,0	8,9	11,4	13,3	14,6	16,1	13,9	11,3	8,2	4,6	3,5
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	8,3	10,8	12,4	13,1	10,2	7,1	4,3	2,3	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,3	7,9	12,3	16,7	20,3	22,7	24,7	20,5	15,8	10,7	5,8	4,4

### Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo

### 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	5,6	6,8	10,2	12,9	-	-	-	-	-	-	10,7	6,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>				
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>01 novembre</b>	al	<b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>166</b> giorni				

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>309,53</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1208,67</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1330,98</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1766,36</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,68</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo**

**H<sub>T</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	388,58	77,7
S1	TETTO	0,259	389,55	101,0
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,300	111,60	33,5
W1	300x120	1,811	9,00	16,3
W2	105x210	1,567	17,64	27,6
W3	60x120	1,855	1,17	2,2
W4	60x60	1,880	4,72	8,9
W5	210x210	1,545	8,82	13,6
W6	120x60	1,855	4,05	7,5
W7	120x120	1,827	2,44	4,5
W8	420x120	1,808	4,50	8,1
Totale				<b>300,9</b>

**H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	SOLAIO P.T.	0,232	378,20	87,7
Totale				<b>87,7</b>

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**

**Zona 1 : Palazzina polifunzionale**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /s]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	palazzina	Meccanica	1330,98	1796,82	-	598,9
Totale						<b>598,9</b>

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento



## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo**

### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Novembre	2015	588	0	0	0	259	1766	4627
Dicembre	3000	875	0	0	0	268	2629	6771
Gennaio	3223	940	0	0	0	268	2825	7257
Febbraio	2669	778	0	0	0	242	2339	6028
Marzo	2194	640	0	0	0	268	1923	5024
Aprile	768	224	0	0	0	130	673	1795
<b>Totale</b>	<b>13868</b>	<b>4044</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1433</b>	<b>12155</b>	<b>31502</b>

### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]
Novembre	196	900	0	0	891	0	1988
Dicembre	159	749	0	0	921	0	1829
Gennaio	189	884	0	0	921	0	1994
Febbraio	235	993	0	0	832	0	2060
Marzo	376	1394	0	0	921	0	2692
Aprile	232	774	0	0	446	0	1452
<b>Totale</b>	<b>1387</b>	<b>5696</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4933</b>	<b>0</b>	<b>12015</b>

#### Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (3)</b>	-	Superficie esterna	<b>1208,67</b> m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>309,53</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1766,36</b> m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1330,98</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,68</b> m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Novembre	2861	1766	4627	1097	891	1988	2646
Dicembre	4142	2629	6771	908	921	1829	4943
Gennaio	4431	2825	7257	1073	921	1994	5263
Febbraio	3689	2339	6028	1228	832	2060	3970
Marzo	3101	1923	5024	1770	921	2692	2363
Aprile	1121	673	1795	1006	446	1452	444
<b>Totali</b>	<b>19346</b>	<b>12155</b>	<b>31502</b>	<b>7082</b>	<b>4933</b>	<b>12015</b>	<b>19629</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>PONTE BUGGIANESE</b>
Provincia	<b>Pistoia</b>
Altitudine s.l.m.	<b>18</b> m
Gradi giorno	<b>1691</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-2,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,6	3,8	5,5	7,8	9,4	9,2	6,5	4,4	3,1	2,0	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	8,3	10,8	12,4	13,1	10,2	7,1	4,3	2,3	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,2	6,0	8,9	11,4	13,3	14,6	16,1	13,9	11,3	8,2	4,6	3,5
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	7,3	8,7	11,0	11,9	12,2	12,5	14,1	13,8	13,3	11,7	7,5	6,0
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	9,2	10,4	11,6	10,7	9,8	9,6	10,6	11,5	13,1	13,5	9,4	7,7
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	7,3	8,7	11,0	11,9	12,2	12,5	14,1	13,8	13,3	11,7	7,5	6,0
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,2	6,0	8,9	11,4	13,3	14,6	16,1	13,9	11,3	8,2	4,6	3,5
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	8,3	10,8	12,4	13,1	10,2	7,1	4,3	2,3	1,7
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	5,3	7,9	12,3	16,7	20,3	22,7	24,7	20,5	15,8	10,7	5,8	4,4

### Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo

### 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	-	-	-	14,6	17,5	21,6	24,4	23,9	21,2	16,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	15	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>		
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>14 aprile</b> al <b>15 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>185</b> giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>309,53</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1208,67</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1330,98</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1766,36</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,68</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo**

**H<sub>r</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>r</sub> [W/K]
M1	MURI PERIMETRALI	0,200	388,58	77,7
S1	TETTO	0,259	389,55	101,0
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,300	111,60	33,5
W1	300x120	1,811	9,00	16,3
W2	105x210	1,567	17,64	27,6
W3	60x120	1,855	1,17	2,2
W4	60x60	1,880	4,72	8,9
W5	210x210	1,545	8,82	13,6
W6	120x60	1,855	4,05	7,5
W7	120x120	1,827	2,44	4,5
W8	420x120	1,808	4,50	8,1
Totale				<b>300,9</b>

**H<sub>g</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>g</sub> [W/K]
P1	SOLAIO P.T.	0,232	378,20	87,7
Totale				<b>87,7</b>

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**

**Zona 1 : Palazzina polifunzionale**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /s]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	palazzina	Meccanica	1330,98	1796,82	-	598,9
Totale						<b>598,9</b>

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo**

**Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	Q <sub>C,trT</sub> [kWh]	Q <sub>C,trG</sub> [kWh]	Q <sub>C,trA</sub> [kWh]	Q <sub>C,trU</sub> [kWh]	Q <sub>C,trN</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh]
Aprile	1401	409	0	0	0	147	1245	3201
Maggio	1903	555	0	0	0	268	1690	4416
Giugno	953	278	0	0	0	259	847	2337
Luglio	358	104	0	0	0	268	318	1049
Agosto	470	137	0	0	0	268	418	1293
Settembre	1040	303	0	0	0	259	924	2526
Ottobre	985	287	0	0	0	130	875	2277
<b>Totali</b>	<b>7110</b>	<b>2073</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1598</b>	<b>6317</b>	<b>17098</b>

**Apporti termici solari e interni:**

Mese	Q <sub>sol,k,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,k</sub> [kWh]	Q <sub>int,u</sub> [kWh]	Q <sub>an</sub> [kWh]
Aprile	263	878	0	0	505	0	1646
Maggio	569	1850	0	0	921	0	3340
Giugno	610	1983	0	0	891	0	3485
Luglio	683	2138	0	0	921	0	3742
Agosto	576	1836	0	0	921	0	3333
Settembre	456	1574	0	0	891	0	2921
Ottobre	169	683	0	0	446	0	1298
<b>Totali</b>	<b>3326</b>	<b>10942</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5497</b>	<b>0</b>	<b>19765</b>

**Legenda simboli**

- Q<sub>C,trT</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
- Q<sub>C,trG</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
- Q<sub>C,trA</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
- Q<sub>C,trU</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
- Q<sub>C,trN</sub> Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
- Q<sub>C,r</sub> Energia dispersa per extraflusso
- Q<sub>C,ve</sub> Energia dispersa per ventilazione
- Q<sub>C,ht</sub> Totale energia dispersa
- Q<sub>sol,k,c</sub> Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
- Q<sub>sol,k,w</sub> Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
- Q<sub>sol,u,c</sub> Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
- Q<sub>sol,u,w</sub> Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
- Q<sub>int,k</sub> Apporti interni
- Q<sub>int,u</sub> Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti



## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Edificio : Palazzina polifunzionale a servizio del Ciclodromo

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (3)</b> -	Superficie esterna	<b>1208,67</b> m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>309,53</b> m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1766,36</b> m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1330,98</b> m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,68</b> m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	1956	1245	3201	1140	505	1646	1
Maggio	2725	1690	4416	2419	921	3340	41
Giugno	1490	847	2337	2593	891	3485	1158
Luglio	730	318	1049	2821	921	3742	2694
Agosto	875	418	1293	2412	921	3333	2040
Settembre	1602	924	2526	2030	891	2921	481
Ottobre	1402	875	2277	852	446	1298	1
<b>Totali</b>	<b>10781</b>	<b>6317</b>	<b>17098</b>	<b>14268</b>	<b>5497</b>	<b>19765</b>	<b>6416</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol</sub>	Apporti solari
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile