

titolo del progetto

— PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA  
presso la SCUOLA PRIMARIA di via Dossetti n°5 - località Torre Gazzzone-Monteveglio  
COMUNE DI VALSAMOGGIA (BO)  
**PROGETTO ESECUTIVO**

committente

— COMUNE DI VALSAMOGGIA (Città Metropolitana di Bologna, BO), Piazza Garibaldi n° 1, 40053 - Valsamoggia (BO)

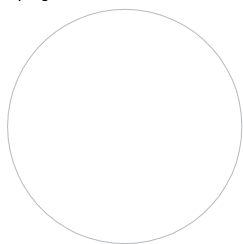
titolo della tavola

— RELAZIONE ENERGETICA - RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO ATTESTANTE LA  
RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI PER IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO DI ENERGIA  
DELL'EDIFICIO E RELAZIONE IMPIANTI TERMICI - EX LEGGE 10/91

num. pratica	data emissione	redatto da	rapp. disegni	lay-out	fase operativa	file
4097	febbraio 2017	ET	—	—	esecutivo	TAV 107-4097 L 10-91

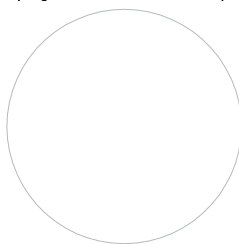
rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			
C			
D			
E			

Il responsabile della  
progettazione architettonica



Arch. Enrico Termanini

Il responsabile della  
progettazione strutturale e impiantistica

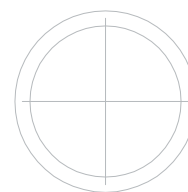


Ing. Davide Bedogni

N°. tavola

107

orientamento



## **RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8 DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967**

### **ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : **COMUNE DI VALSAMOGGIA**

EDIFICIO : **REALIZZAZIONE DI NUOVA PALESTRA**

INDIRIZZO : **LOCALITA' TORRE GAZZONE-MONTEVEGLIO – via G. Dossetti 5**

COMUNE : **Valsamoggia [Monteveglia]**

INTERVENTO : **Nuova costruzione di edificio ad uso palestra con annessi spogliatoi.**

Rif.: **20170213 PALESTRA VALSAMOGGIA Rev3 2017-06-04.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 7**

**Centro Cooperativo di Progettazione**  
**società cooperativa**  
Via Lombardia 7 - 42124 Reggio Emilia

**Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)**

**ALLEGATO 4**  
**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO**  
**INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI**  
**EDIFICI ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> <b>(art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> <b>(art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> <b>(art.3 comma 3 punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>
			<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti <input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

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

**Nuova costruzione di edificio ad uso palestra con annessi spogliatoi.**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Valsamoggia [Monteveglia] Provincia BO

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):

LOCALITA' TORRE GAZZONE-MONTEVEGLIO – via G. Dossetti, 5

Edificio pubblico o a uso pubblico X

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) COMUNE DI VALSAMOGGIA  
PIAZZA GARIBALDI n.1 – Bazzano - VALSAMOGGIA

Progettista dell'isolamento termico Ing. BEDOGNI DAVIDE  
Albo: INGEGNERI Pr.: REGGIO EMILIA N.iscr.: 1464

Progettista degli impianti energetici Ing. BEDOGNI DAVIDE  
Albo: INGEGNERI Pr.: REGGIO EMILIA N.iscr.: 1464

### **2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- ☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- ☒ Dati relativi agli impianti termici.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro:

### **2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)**

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

---

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2319 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,3 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 33,0 °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO 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> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	20461,7 7	5383,37	0,26	1504,36	20,0	65,0	26,0	0,0

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

***I requisiti minimi di prestazione energetica sono riportati nell'Allegato 2, nel quale vengono altresì specificati i criteri di gradualità nella loro applicazione in funzione delle tipologie di intervento di cui all'articolo 3, così come eventuali limiti ed eccezioni.***

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m

☒ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS

☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture

☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)

☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore

☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:

☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS

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

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	$H'_T$ Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	$H'_T$ Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
0	Zona climatizzata	0,28	0,75	Positiva

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	---	---	----------

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

###### 5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche

*Saranno considerati ombreggiamenti tramite sistemi schermanti fissi (aggetti, brise-soleil, balconi, porticati, frangisole fissi, etc.)*

*La superficie schermata rispetto alla superficie di ciascuna apertura e/o serramento rivolto verso sud e verso ovest sarà superiore al 50%.*

###### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare $g_{gl}$ Valore di progetto [-]	Fattore solare $g_{gl}$ Valore limite [-]	Verifica
W4	SHED 100x150	0,390	0,500	Positiva
W2	170x250	0,580	0,600	Positiva
W5	SHED 80x250	0,390	0,500	Positiva
W6	SHED 100x250	0,390	0,500	Positiva
W7	SHED 100x76	0,390	0,500	Positiva
W1	SHED 2960X180	0,280	0,500	Positiva

##### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
0	Zona climatizzata	0,013	0,040	Positiva

## 6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>50,27</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>55,34</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>16,36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>16,81</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>90,65</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>8,48</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>15,41</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>3,57</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>44,81</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>-</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>162,93</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>337,01</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## 8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

**ZONA PALESTRA:** sistema di climatizzazione con centrale di trattamento aria alimentata da Pompa di calore

**ZONA SPOGLIATOI:** Riscaldamento invernale a mezzo casset a soffitto alimentati da Pompa di calore

**ZONA ATRIO COLLEGAMENTO-INGRESSO PUBBLICO:** impianto radiante a soffitto alimentato da rete esistente scuola primaria.



## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- ☒ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

### 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

#### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Sistema solare fotovoltaico abbinato a pompa di calore per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda ad uso idrico sanitario**

#### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

**Sistema solare fotovoltaico abbinato a pompa di calore produzione di acqua calda ad uso idrico sanitario**

- ☐ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- ☐ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

#### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

##### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>1-Zona climatizzata Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>1,82</b>	<b>1,15</b>	<b>Positiva</b>	<b>0</b>

##### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>1-Zona climatizzata Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,47</b>	<b>1,15</b>	<b>Positiva</b>	<b>5638</b>

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- ☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.
- ☐ L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

## 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

### 9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto fotovoltaico con potenza di picco 36 kW.**

---

## 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Valore indice  $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto  $EP_{gl,tot}$

**162,93** kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite  $EP_{gl,tot,limite}$

**337,01** kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

**Sarà installato un sistema fotovoltaico con potenza di picco pari al minimo richiesto dalla normativa vigente.**

---

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### 10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

##### 10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
------	-------------	--	--	--

##### 10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<b>S1</b>	<b>COPERTURA servizi</b>	<b>0,167</b>	<b>0,250</b>	<b>Positiva</b>

##### 10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
------	-------------	--	--	--

##### 10.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M2</b>	<b>PORTONE</b>	<b>1,647</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>
<b>W1</b>	<b>SHED 2960X180</b>	<b>1,573</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>
<b>W2</b>	<b>170x250</b>	<b>1,179</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>
<b>W4</b>	<b>SHED 100x150</b>	<b>1,666</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>
<b>W5</b>	<b>SHED 80x250</b>	<b>1,671</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>
<b>W6</b>	<b>SHED 100x250</b>	<b>1,601</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>
<b>W7</b>	<b>SHED 100x76</b>	<b>1,823</b>	<b>1,800</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
<b>W2</b>	<b>170x250</b>	<b>0,570</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

#### 10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

### 10.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	69,07	82,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	71,47	70,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	93,00	81,00

### 10.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	93,27	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	126,32	128,21
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	117,71	128,21

### 10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

**Impianto di illuminazione a led, fabbisogno energetico 46,13 kWh/mqanno**

### 10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.4)

Zona	Fabbisogno energetico di progetto ( $E_{ve}$ ) [Wh/m <sup>3</sup> ]	Fabbisogno energetico edif. riferimento ( $E_{ve}$ ) [Wh/m <sup>3</sup> ]
1-Zona climatizzata	159	683

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

**Unità di trattamento aria. Portata max 25000 mc/h. Batteria raffrescamento e riscaldamento con controllo temperatura su ripresa, dotata di recuperatore di calore a flusso incrociati per Zona Palestra. 1500 mc/h per zona Spogliatoi. Fabbisogno energetico 3,68 kWh/mqanno**

## 11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☒ Climatizzazione estiva
- ☒ Ventilazione meccanica

#### 11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

☐ Impianto centralizzato

☐ Impianto autonomo

#### 11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**ZONA PALESTRA: sistema di climatizzazione con centrale di trattamento aria alimentata da Pompa di calore**

**ZONA SPOGLIATOI: Riscaldamento invernale a mezzo casset a soffitto alimentati da Pompa di calore**

**ZONA ATRIO COLLEGAMENTO-INGRESSO PUBBLICO: impianto radiante a soffitto alimentato da rete esistente scuola primaria.**

**Impianto di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore di**

**calore, portate come da UNI 10339.**

**Impianto di produzione acqua calda sanitaria con pompa di calore aerotermica ed accumulo dove normato l'utilizzo.**

### 11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- [X] In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- [] È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

### 11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto []

#### 11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA INVERTER</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>310,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,65</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>10,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>POMPA DI CALORE NON REVERSIBILE AD ALTA TEMPERATURA A INVERTER</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>62,9</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,44</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</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>POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA A INVERTER</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>220,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,90</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>33,0</u>	°C

### 11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

#### 11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☐ continua 24 ore

☒ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☐ continua 24 ore

☒ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

#### 11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

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

Collegamento a sistema BACS esistente, HONEYWELL

#### 11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello

HONEYWELL

Descrizione sintetica delle funzioni

Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della temperatura interna.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

Organi di attuazione

Marca - modello

Valvole miscelatrici - deviatrici

Descrizione sintetica delle funzioni

HONEYWELL

#### 11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Cronotermostato ambiente programmabile giornaliero/settimanale agente sul Generatore di calore, con funzione di compensazione (sonda esterna) e modulazione.</u>	<u>2</u>	<u>2</u>

### 11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<u>PALESTRA : Canali d'aria microforati</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>
<u>SPOGLIATOI : Bocchette in sistema d'aria calda</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>

Descrizione sintetica dei dispositivi

### 11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

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

## 11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

***Si veda elaborato grafico allegato.***

## 11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

***Impianto fotovoltaico monocristallino.***

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )	<b><i>grid connect</i></b>
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	<b><i>monocristallino</i></b>
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	<b><i>parzialmente integrato</i></b>
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	<b><i>metallico</i></b>
Inclinazione (°) e orientamento	<b><i>Sud inclinazione 4°</i></b>
Potenza installata [kW]	<b><i>36,000</i></b>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	<b><i>30,40</i></b>

## 11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

***Impianto di illuminazione a led con accensione e spegnimento automatico , fabbisogno energetico 46,13 kWh/mqanno***

## 11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

**Zona 1:** ***Zona climatizzata***

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b><i>80760</i></b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b><i>55,23</i></b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b><i>87</i></b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b><i>162,93</i></b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b><i>38487</i></b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b><i>0</i></b>	kWh

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>DAVIDE</u>	<u>BEDOGNI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>	<u>REGGIO EMILIA</u>	<u>1464</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>DAVIDE</u>	<u>BEDOGNI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>	<u>REGGIO EMILIA</u>	<u>1464</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 06/02/2017

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA



## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
<b>A</b>	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
<b>B</b>	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

## **Relazione tecnica di calcolo**

*prestazione energetica del sistema edificio-impianto*

EDIFICIO	<b>REALIZZAZIONE DI NUOVA PALESTRA</b>
INDIRIZZO	<b>LOCALITA' TORRE GAZZONE-MONTEVEGLIO-via G. Dossetti 5</b>
COMMITTENTE	<b>COMUNE DI VALSAMOGGIA - BO</b>
INDIRIZZO	<b>PIAZZA GARIBALDI nr.1 – Bazzano -VALSAMOGGIA</b>
COMUNE	<b>Valsamoggia (BO)</b>

Rif. **20170213 PALESTRA VALSAMOGGIA Rev3 2017-06-04.E0001**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.2.2

**Centro Cooperativo di Progettazione**  
**società cooperativa**  
Via Lombardia 7 - 42124 Reggio Emilia

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Valsamoggia [Monteveglia]</b>		
Provincia	<b>Bologna</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>114</b>	m
Latitudine nord	<b>44° 28'</b>	Longitudine est	<b>11° 6'</b>
Gradi giorno		<b>2319</b>	
Zona climatica		<b>E</b>	

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Bologna</b>
per dati estivi	<b>Bologna</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Bologna</b>
per l'irradiazione	<b>Bologna</b>
per il vento	<b>Bologna</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>B</b>
Direzione prevalente	<b>Sud-Ovest</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>2,0</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>4,0</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-5,3</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>33,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,9</b> °C
Umidità relativa	<b>43,0</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	<b>1,0</b>	<b>5,1</b>	<b>9,3</b>	<b>13,3</b>	<b>17,4</b>	<b>21,9</b>	<b>24,5</b>	<b>21,3</b>	<b>19,0</b>	<b>15,3</b>	<b>9,0</b>	<b>3,5</b>

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	<b>1,6</b>	<b>2,6</b>	<b>3,8</b>	<b>5,5</b>	<b>8,3</b>	<b>9,2</b>	<b>9,7</b>	<b>7,0</b>	<b>4,8</b>	<b>2,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>
Nord-Est	MJ/m²	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	<b>12,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>
Est	MJ/m²	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>10,7</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>	<b>15,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,7</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>
Sud-Est	MJ/m²	<b>6,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,1</b>	<b>11,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
Sud	MJ/m²	<b>7,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,1</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>9,5</b>	<b>10,9</b>	<b>10,5</b>	<b>10,7</b>	<b>7,8</b>	<b>6,5</b>	<b>4,5</b>
Sud-Ovest	MJ/m²	<b>6,0</b>	<b>9,0</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,1</b>	<b>11,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
Ovest	MJ/m²	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>10,7</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>	<b>15,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,7</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>
Nord-Ovest	MJ/m²	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	<b>12,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>
Orizzontale	MJ/m²	<b>4,5</b>	<b>8,0</b>	<b>11,1</b>	<b>15,8</b>	<b>20,2</b>	<b>20,6</b>	<b>23,6</b>	<b>18,5</b>	<b>14,0</b>	<b>7,6</b>	<b>4,8</b>	<b>3,1</b>

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

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	MURO ESTERNO	320,0	298	0,099	0,000	81,553	0,90	0,30	-5,3	0,300
M2	T	PORTONE	12,0	15	1,646	-0,131	2,561	0,90	0,60	-5,3	1,647
M3	T	MURO ESTERNO zona esistente	568,5	245	0,005	-16,118	36,191	0,90	0,60	-5,3	0,110

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	PAVIMENTO palestra	333,7	462	0,049	-10,070	54,686	0,90	0,60	-5,3	0,107
P2	G	PAVIMENTO servizi	460,4	486	0,025	-14,900	66,087	0,90	0,60	-5,3	0,096
P3	G	PAVIMENTO zona esistente	440,7	381	0,015	-11,858	54,658	0,90	0,60	-5,3	0,074

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	COPERTURA servizi	1136, 5	303	0,018	-11,573	7,433	0,90	0,30	-5,3	0,167
S2	T	COPERTURA palestra	415,0	60	0,020	-12,895	40,884	0,90	0,30	-5,3	0,137
S3	T	COPERTURA zona esistente	1614, 0	464	0,002	-17,570	5,666	0,90	0,30	-5,3	0,115

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\psi$ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura palestra	X	0,169
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,073
Z3	W - Parete - Telaio	X	0,010

Legenda simboli

$\psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

### Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	$\theta$ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	SHED 2960X180	Doppio	0,837	0,275	1,00	1,00	2960,0	180,0	1,200	1,561	-5,3	45,534	154,460
W2	T	170x250	Doppio	0,837	0,456	0,80	0,65	250,0	170,0	1,000	1,293	-5,3	3,370	12,240
W3	T	90x250	Doppio	0,837	0,456	0,80	0,65	250,0	90,0	1,000	1,288	-5,3	1,732	6,160
W4	T	SHED 100x150	Doppio	0,837	0,383	1,00	1,00	100,0	150,0	1,200	1,633	-5,3	1,170	4,440
W5	T	SHED 80x250	Doppio	0,837	0,383	1,00	1,00	80,0	250,0	1,200	1,638	-5,3	1,558	6,040
W6	T	SHED 100x250	Doppio	0,837	0,383	1,00	1,00	100,0	250,0	1,200	1,574	-5,3	2,030	6,440
W7	T	SHED 100x76	Doppio	0,837	0,383	1,00	1,00	76,0	100,0	1,200	1,777	-5,3	0,533	2,960
W8	T	120x150 esistente	Doppio	0,837	0,456	0,80	0,65	150,0	120,0	0,600	1,024	-5,3	1,260	7,240
W9	T	200x250 esistente	Doppio	0,837	0,456	0,80	0,65	150,0	200,0	0,600	1,013	-5,3	2,158	11,920

### Legenda simboli

$\epsilon$	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

**Descrizione della struttura:** MURO ESTERNO

**Codice:** M1

Trasmittanza termica	<b>0,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>320</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,3</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>298</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>298</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,099</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

**Descrizione della struttura:** **MURO ESTERNO**

**Codice:** **M1**

Trasmittanza termica	<b>0,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>320</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,3</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>298</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>298</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,099</b>	W/m <sup>2</sup> K



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

**Descrizione della struttura:** **PORTONE**

**Codice:** **M2**

Trasmittanza termica **1,647** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **12** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,010** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **15** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **15** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,646** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **1,000** -

Sfasamento onda termica **-0,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Zinco	1,00	110,000	0,000	7100	0,38	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	10,00	0,024	0,417	30	1,30	140
3	Zinco	1,00	110,000	0,000	7100	0,38	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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: *PORTONE***

**Codice: *M2***

Trasmittanza termica	<b>1,704</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>12</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,3</b>	°C
Permeanza	<b>0,010</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>15</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>15</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Zinco	1,00	110,000	0,000	7100	0,38	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	10,00	0,024	0,417	30	1,30	140
3	Zinco	1,00	110,000	0,000	7100	0,38	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** MURO ESTERNO zona esistente

**Codice:** M3

Trasmittanza termica **0,110** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **569** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **9,667** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

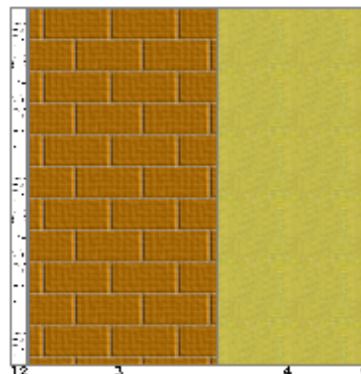
Massa superficiale  
(con intonaci) **269** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **245** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,005** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,049** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,250	0,100	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	2,50	0,045	0,055	-	-	-
3	POROTON P800 S30 30 cm 07-08-2012 magg 48%	300,00	0,298	1,007	800	1,00	20
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	240,00	0,031	7,742	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	0,003	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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:** MURO ESTERNO zona esistente

**Codice:** M3

Trasmittanza termica **0,110** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **569** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **9,667** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

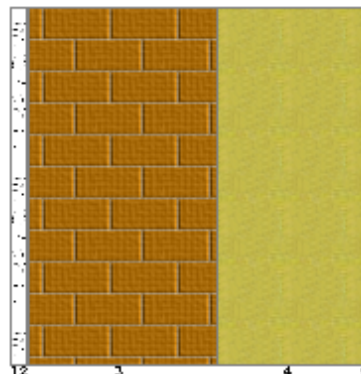
Massa superficiale  
(con intonaci) **269** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **245** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,005** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,049** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,250	0,100	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	2,50	0,045	0,055	-	-	-
3	POROTON P800 S30 30 cm 07-08-2012 magg 48%	300,00	0,298	1,007	800	1,00	20
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	240,00	0,031	7,742	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	0,003	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 <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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO palestra**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica **0,246** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,107** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **334** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,159** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **462** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **462** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,049** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,458** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	9,70	0,170	0,057	1390	0,90	50000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,033	3,636	35	1,45	60
4	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

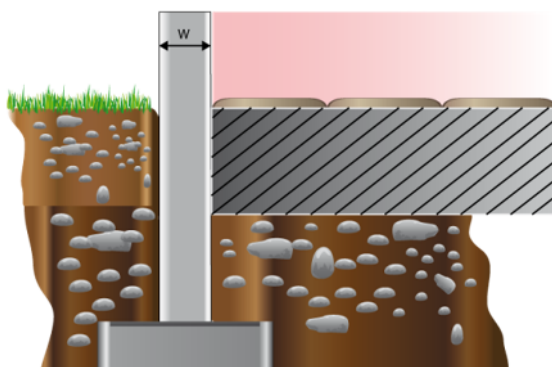
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO palestra**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>1536,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>165,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>320</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO palestra**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica **0,246** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,107** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **334** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,159** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **462** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **462** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,049** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,458** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	9,70	0,170	0,057	1390	0,90	50000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,033	3,636	35	1,45	60
4	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

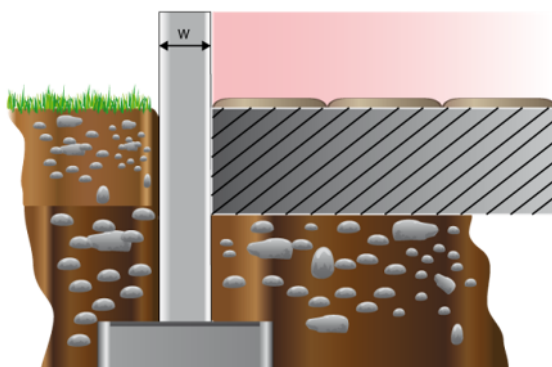
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO palestra**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>1536,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>165,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>320</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK





## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO servizi**

**Codice:** **P2**

Trasmittanza termica **0,196** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,096** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

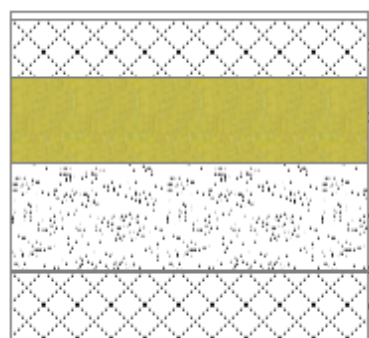
Massa superficiale  
(con intonaci) **486** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **486** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,025** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,264** -

Sfasamento onda termica **-14,9** 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 ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,033	3,636	35	1,45	60
4	ISOLCAP SPEED (400)	150,00	0,133	1,128	415	0,88	21
5	Impermeabilizzazione con bitume	0,40	0,170	0,002	1200	1,00	188000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

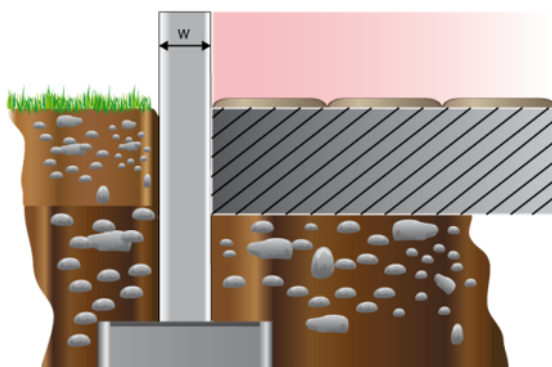
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO servizi**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>1536,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>165,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>320</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO servizi**

**Codice:** **P2**

Trasmittanza termica **0,196** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,096** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

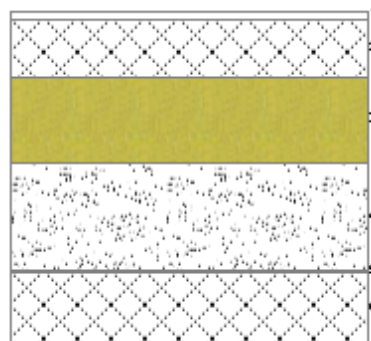
Massa superficiale  
(con intonaci) **486** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **486** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,025** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,264** -

Sfasamento onda termica **-14,9** 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 ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	120,00	0,033	3,636	35	1,45	60
4	ISOLCAP SPEED (400)	150,00	0,133	1,128	415	0,88	21
5	Impermeabilizzazione con bitume	0,40	0,170	0,002	1200	1,00	188000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

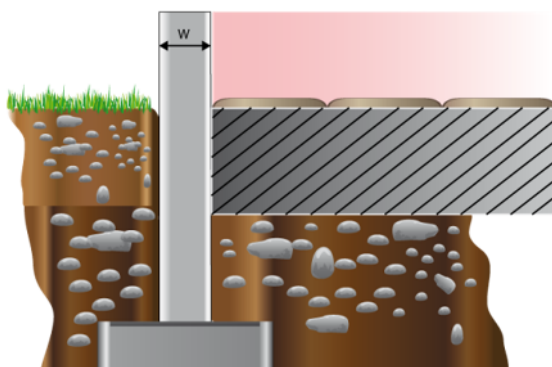
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO servizi**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>1536,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>165,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>320</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO zona esistente**

**Codice:** **P3**

Trasmittanza termica **0,125** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,074** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **441** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

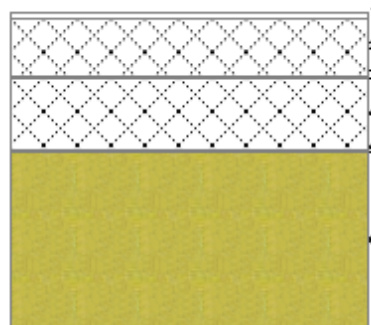
Massa superficiale  
(con intonaci) **381** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **381** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,015** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,206** -

Sfasamento onda termica **-11,9** 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	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Impermeabilizzazione con bitume	0,40	0,170	0,002	1200	1,00	188000
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,30	0,500	0,001	980	1,80	100000
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	250,00	0,033	7,576	35	1,45	60
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

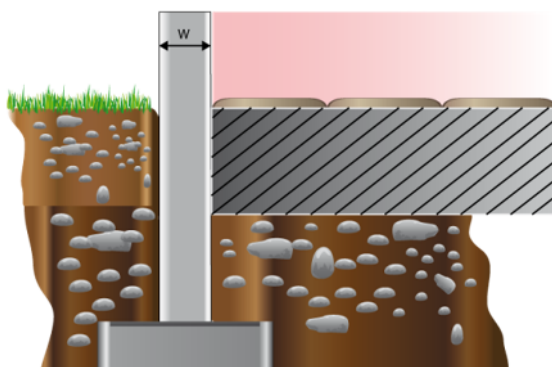
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO zona esistente**

**Codice: P3**

Area del pavimento	<b>1536,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>165,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>320</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO zona esistente**

**Codice:** **P3**

Trasmittanza termica **0,125** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,074** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **441** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

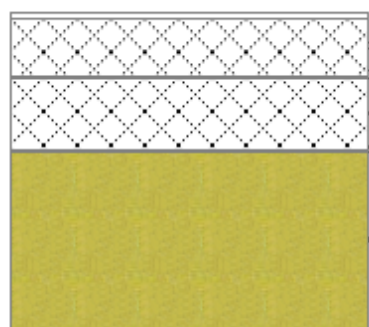
Massa superficiale  
(con intonaci) **381** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **381** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,015** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,206** -

Sfasamento onda termica **-11,9** 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	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Impermeabilizzazione con bitume	0,40	0,170	0,002	1200	1,00	188000
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,30	0,500	0,001	980	1,80	100000
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	250,00	0,033	7,576	35	1,45	60
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

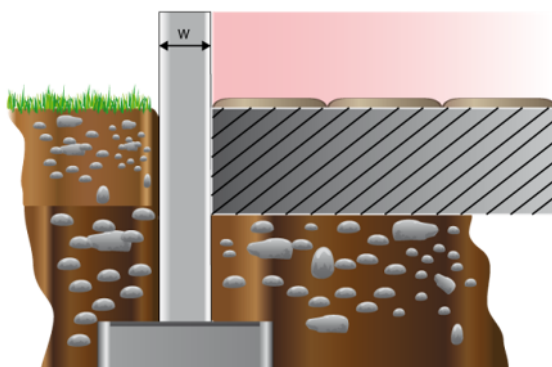
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO zona esistente**

**Codice: P3**

Area del pavimento	<b>1536,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>165,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>320</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b> W/mK





## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA servizi*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,167** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **1137** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,260** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

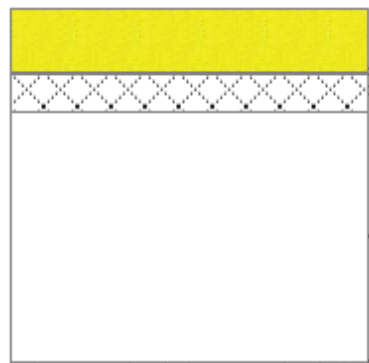
Massa superficiale  
(con intonaci) **314** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **303** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,018** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,105** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia a doppia densità	200,00	0,036	5,556	110	1,03	1
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	120,00	2,300	0,052	2300	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	800,00	5,000	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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:** *COPERTURA servizi*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,167** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **1137** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,260** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

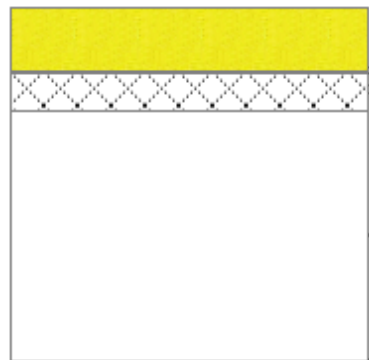
Massa superficiale  
(con intonaci) **314** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **303** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,018** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,105** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia a doppia densità	200,00	0,036	5,556	110	1,03	1
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	120,00	2,300	0,052	2300	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	800,00	5,000	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA palestra*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,137** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **415** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,040** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **60** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **60** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,020** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,149** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,50	0,170	0,003	1390	0,90	50000
2	PANNELLO OSB	22,00	0,130	0,169	630	3,00	5
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	120,00	0,750	0,160	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità	200,00	0,036	5,556	110	1,03	1
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,50	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	PANNELLO OSB	22,00	0,130	0,169	630	3,00	5
7	CELENIT P3 mm 50	50,00	0,045	1,100	170	0,92	43
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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:** *COPERTURA palestra*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,137** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **415** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,040** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

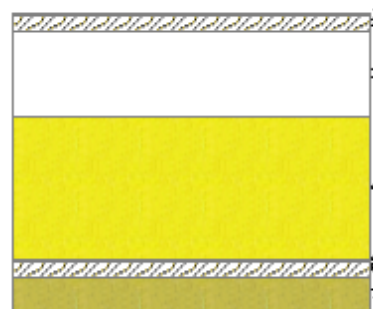
Massa superficiale  
(con intonaci) **60** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **60** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,020** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,149** -

Sfasamento onda termica **-12,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,50	0,170	0,003	1390	0,90	50000
2	PANNELLO OSB	22,00	0,130	0,169	630	3,00	5
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	120,00	0,750	0,160	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità	200,00	0,036	5,556	110	1,03	1
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,50	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	PANNELLO OSB	22,00	0,130	0,169	630	3,00	5
7	CELENIT P3 mm 50	50,00	0,045	1,100	170	0,92	43
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *COPERTURA zona esistente*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica **0,115** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **1614** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,263** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

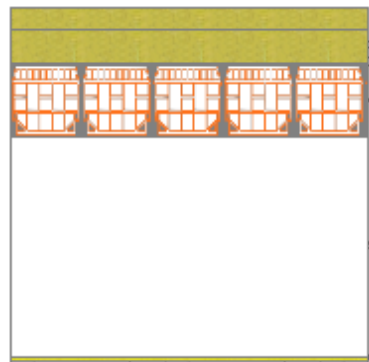
Massa superficiale  
(con intonaci) **482** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **464** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,002** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-17,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,45	17
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	150,00	0,034	4,412	50	1,45	17
3	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
4	Pavimento tipo predalles	320,00	0,842	0,380	1394	0,84	9
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	1000,00	6,250	0,160	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia	20,00	0,035	0,571	40	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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:** *COPERTURA zona esistente*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica **0,115** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **1614** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,3** °C

Permeanza **0,263** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

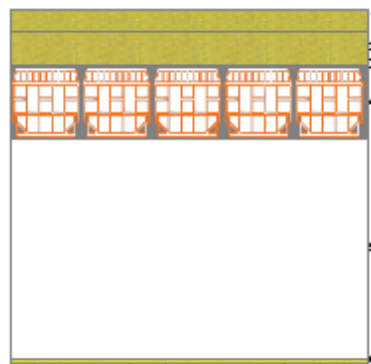
Massa superficiale  
(con intonaci) **482** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **464** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,002** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-17,6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,45	17
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	150,00	0,034	4,412	50	1,45	17
3	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
4	Pavimento tipo predalles	320,00	0,842	0,380	1394	0,84	9
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	1000,00	6,250	0,160	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia	20,00	0,035	0,571	40	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	20,00	0,250	0,080	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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 DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *SHED 2960X180*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,561</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,280</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza		<b>2960,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,09</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>53,280</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>45,534</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>7,746</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,85</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>154,460</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>62,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,573</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,010</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>62,80</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *SHED 2960X180*

**Codice:** *W1*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,561** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,200** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,280** -

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza

**180,0** cm

Altezza

**2960,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **2,09** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **53,280** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **45,534** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **7,746** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,85** -

Perimetro vetro

$L_g$  **154,460** m

Perimetro telaio

$L_f$  **62,800** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,573** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**62,80** m





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

**Descrizione della finestra: 170x250**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,160</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

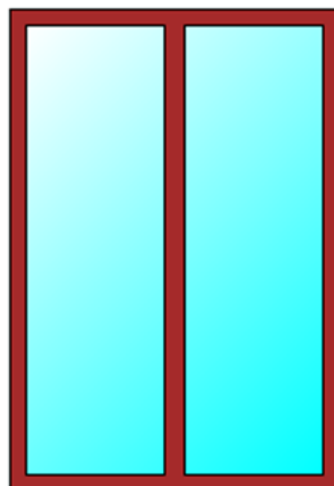
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,80</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,580</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,16</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>170,0</b> cm
Altezza	<b>250,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>1,30</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,250</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,370</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,880</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,79</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>12,240</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,400</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,179</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,010</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>8,40</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **170x250**

**Codice:** **W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,293** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,000** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,580** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

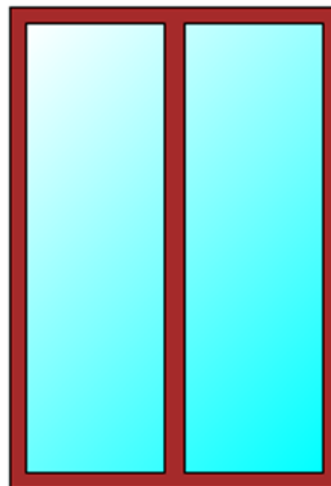
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**170,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **4,250** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **3,370** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,880** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,79** -

Perimetro vetro

$L_g$  **12,240** m

Perimetro telaio

$L_f$  **8,400** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,312** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**8,40** m

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

**Descrizione della finestra: 90x250**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,156</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

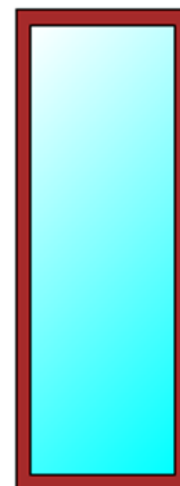
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,65</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,580</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>250,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,250</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,732</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,518</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,160</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,186</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,010</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,80</b>	m

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

**Descrizione della finestra: 90x250**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,288** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,000** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,580** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

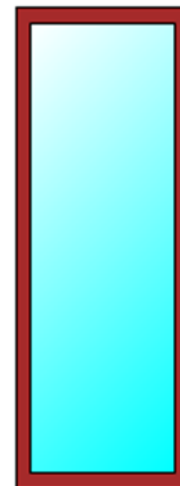
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**90,0** cm

Altezza

**250,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **1,30** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **2,250** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1,732** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,518** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,77** -

Perimetro vetro

$L_g$  **6,160** m

Perimetro telaio

$L_f$  **6,800** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,318** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**6,80** m

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

**Descrizione della finestra:** *SHED 100x150*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,633** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,200** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,390** -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,00** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

**150,0** cm

Altezza

**100,0** cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **2,09** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **1,500** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1,170** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,330** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,78** -

Perimetro vetro

$L_g$  **4,440** m

Perimetro telaio

$L_f$  **5,000** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,666** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**5,00** m

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

**Descrizione della finestra:** *SHED 100x150*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,633** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,200** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,390** -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,00** m<sup>2</sup>K/W

$f_{shut}$

**0,6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

**150,0** cm

Altezza

**100,0** cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **2,09** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **1,500** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1,170** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,330** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,78** -

Perimetro vetro

$L_g$  **4,440** m

Perimetro telaio

$L_f$  **5,000** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,666** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**5,00** m

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

**Descrizione della finestra:** *SHED 80x250*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,638</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,390</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>250,0</b>	cm
Altezza		<b>80,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,09</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,558</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,442</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,671</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,010</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *SHED 80x250*

**Codice:** *W5*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,638</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,390</b>	-



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>250,0</b>	cm
Altezza		<b>80,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,09</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,558</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,442</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</b>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,671</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,010</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *SHED 100x250*

**Codice:** *W6*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<i>1,574</i>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<i>1,200</i>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,390</i>	-



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,00</i>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>250,0</i>	cm
Altezza		<i>100,0</i>	cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<i>2,09</i>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	$A_w$	<i>2,500</i>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<i>2,030</i>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<i>0,470</i>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<i>0,81</i>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<i>6,440</i>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<i>7,000</i>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<i>1,601</i>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>Z3 W - Parete - Telaio</i>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<i>0,010</i>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<i>7,00</i>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *SHED 100x250*

**Codice:** *W6*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,574</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,390</b>	-



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>250,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,09</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,030</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,470</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,000</b>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,601</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,010</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

### secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *SHED 100x76*

**Codice:** *W7*

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,777** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,200** W/m<sup>2</sup>K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,390** -



#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,00** m<sup>2</sup>K/W

$f_{\text{shut}}$

**0,6** -

#### Dimensioni del serramento

Larghezza

**100,0** cm

Altezza

**76,0** cm

#### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **2,09** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **0,760** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **0,533** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,227** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,70** -

Perimetro vetro

$L_g$  **2,960** m

Perimetro telaio

$L_f$  **3,520** m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,823** W/m<sup>2</sup>K

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**3,52** m

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

**Descrizione della finestra:** *SHED 100x76*

**Codice:** *W7*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,777** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **1,200** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,390** -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,00** m<sup>2</sup>K/W

$f_{shut}$

**0,6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

**100,0** cm

Altezza

**76,0** cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **2,09** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **0,760** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **0,533** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,227** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,70** -

Perimetro vetro

$L_g$  **2,960** m

Perimetro telaio

$L_f$  **3,520** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,823** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**3,52** m

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

**Descrizione della finestra:** *120x150 esistente*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0,937** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0,600** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,580** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

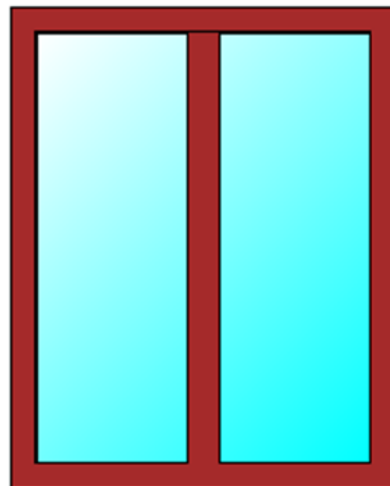
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**120,0** cm

Altezza

**150,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **0,94** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **1,800** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1,260** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,540** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,70** -

Perimetro vetro

$L_g$  **7,240** m

Perimetro telaio

$L_f$  **5,400** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **0,967** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**5,40** m

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

**Descrizione della finestra:** *120x150 esistente*

**Codice:** *W8*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,024** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0,600** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,580** -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

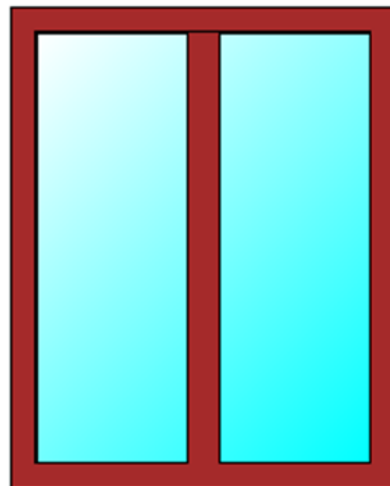
### Dimensioni del serramento

Larghezza

**120,0** cm

Altezza

**150,0** cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **0,94** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **1,800** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **1,260** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,540** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,70** -

Perimetro vetro

$L_g$  **7,240** m

Perimetro telaio

$L_f$  **5,400** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,054** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**5,40** m

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

**Descrizione della finestra:** *200x250 esistente*

**Codice:** *W9*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **0,929** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0,600** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

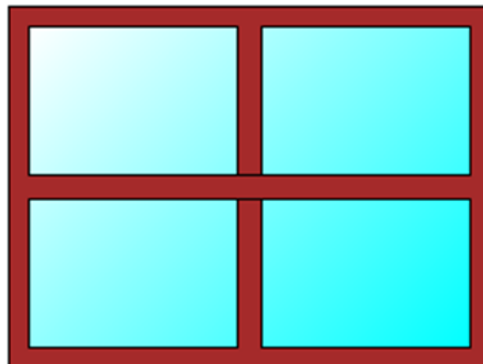
$f_{c\text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$  **0,65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,580** -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

**200,0** cm

Altezza

**150,0** cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **0,94** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **3,000** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **2,158** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,842** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,72** -

Perimetro vetro

$L_g$  **11,920** m

Perimetro telaio

$L_f$  **7,000** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **0,952** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**7,00** m

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

**Descrizione della finestra:** *200x250 esistente*

**Codice:** *W9*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 3 secondo Norma  
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

$U_w$  **1,013** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza solo vetro

$U_g$  **0,600** W/m<sup>2</sup>K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

$\epsilon$  **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

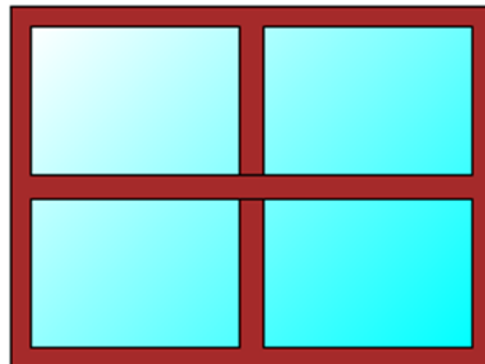
$f_{c \text{ inv}}$  **0,80** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c \text{ est}}$  **0,65** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$  **0,580** -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

**0,16** m<sup>2</sup>K/W

f shut

**0,6** -

### Dimensioni del serramento

Larghezza

**200,0** cm

Altezza

**150,0** cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

$U_f$  **0,94** W/m<sup>2</sup>K

K distanziale

$K_d$  **0,08** W/mK

Area totale

$A_w$  **3,000** m<sup>2</sup>

Area vetro

$A_g$  **2,158** m<sup>2</sup>

Area telaio

$A_f$  **0,842** m<sup>2</sup>

Fattore di forma

$F_f$  **0,72** -

Perimetro vetro

$L_g$  **11,920** m

Perimetro telaio

$L_f$  **7,000** m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

$U$  **1,036** W/m<sup>2</sup>K

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

**Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

$\psi$  **0,010** W/mK

Lunghezza perimetrale

**7,00** m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura palestra**

**Codice: Z1**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,169** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,339** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,686** -

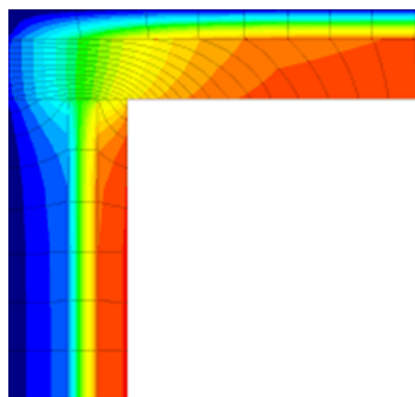
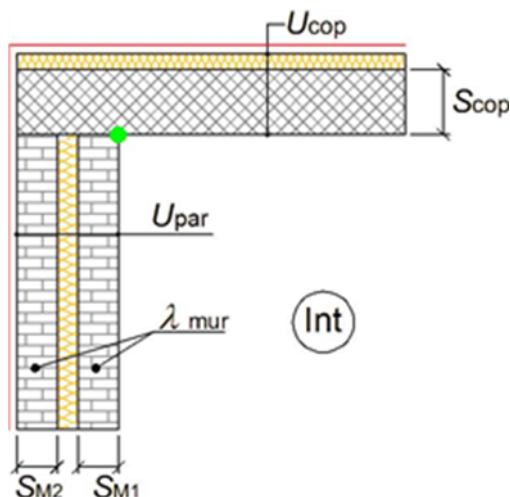
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

**R2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\phi_e$ ) = 0,339 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>120,0</b>	mm
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,137</b>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,300</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>45</b> %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>18,5</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,0</b>	<b>16,5</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,5</b>	<b>14,8</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,0</b>	<b>14,0</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,1</b>	<b>15,3</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,3</b>	<b>16,6</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>17,9</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *GF - Parete - Solaio controterra*

**Codice:** *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,073** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,146** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,656** -

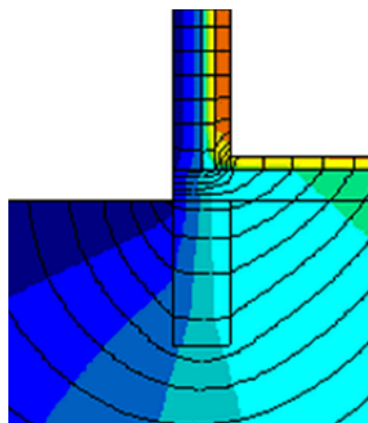
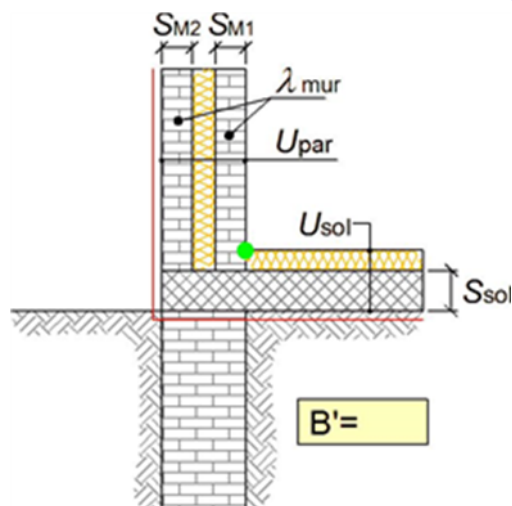
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

**GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine  
-solaio controterra con isolamento all'estradosso**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,146 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

$B'$  **10,00** m

Spessore solaio

$S_{sol}$  **100,0** mm

Spessore muro M1

$SM1$  **100,0** mm

Spessore muro M2

$SM2$  **100,0** mm

Trasmittanza termica solaio

$U_{sol}$  **0,107** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza termica parete

$U_{par}$  **0,300** W/m<sup>2</sup>K

Conduttività termica muro

$\lambda_{mur}$  **0,900** W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante

**45** %

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	15,3	18,4	11,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,0	16,2	11,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	14,3	11,0	POSITIVA
gennaio	20,0	1,0	13,5	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	5,1	14,9	11,0	POSITIVA
marzo	20,0	9,3	16,3	11,0	POSITIVA
aprile	20,0	13,3	17,7	11,0	POSITIVA

### Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale

°C

$\theta_e$  Temperatura esterna

°C

$\theta_{si}$  Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

$\theta_{acc}$  Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio**

**Codice: Z3**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,010** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,010** W/mK

Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,607** -

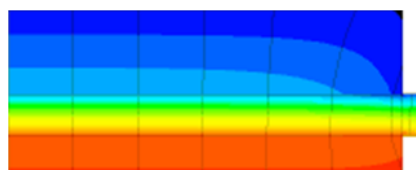
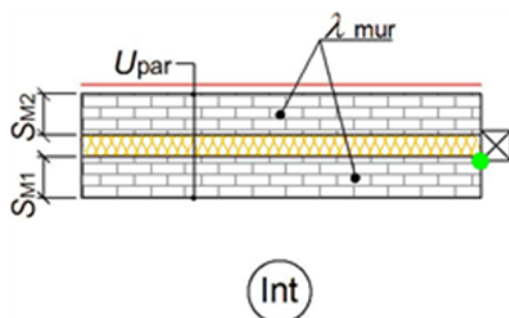
Riferimento

**UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

**W11 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzzeria**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,010 W/mK.**

Note



### Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,300</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>45</b> %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,3</b>	<b>18,2</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,0</b>	<b>15,7</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,5</b>	<b>13,5</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,0</b>	<b>12,5</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,1</b>	<b>14,1</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,3</b>	<b>15,8</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>17,4</b>	<b>11,0</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

**Dati climatici della località:**

Località	<b>Valsamoggia [Montevoglio]</b>	
Provincia	<b>Bologna</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>114</b>	m
Gradi giorno	<b>2319</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,3</b>	°C

**Dati geometrici dell'intero edificio:**

Superficie in pianta netta	<b>1504,36</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>5383,37</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>17466,23</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>20461,77</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,26</b>	m <sup>-1</sup>

**Opzioni di calcolo:**

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

**Coefficienti di esposizione solare:**

Nord: **1,20**

Nord-Ovest: **1,15**


Ovest: **1,10**

Sud-Ovest: **1,05**

Sud: **1,00**

Est: **1,15**

Nord-Est: **1,20**



## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Zona 1 - Zona climatizzata

#### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m²]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	2160,53	16826	45,1
M2	T	PORTONE	1,704	-5,3	21,05	938	2,5
P1	G	PAVIMENTO palestra	0,107	-5,3	1305,71	3255	8,7
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	277,34	644	1,7
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	1404,86	5513	14,8

Totale: **27176** **72,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m²]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	SHED 2960X180	1,561	-5,3	159,84	5815	15,6
W2	T	170x250	1,293	-5,3	32,50	1118	3,0
W4	T	SHED 100x150	1,633	-5,3	4,50	186	0,5
W5	T	SHED 80x250	1,638	-5,3	4,00	166	0,4
W6	T	SHED 100x250	1,574	-5,3	10,00	398	1,1
W7	T	SHED 100x76	1,777	-5,3	3,04	110	0,3

Totale: **7792** **20,9**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	397,39	1652	4,4
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	337,05	606	1,6
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,010	322,92	77	0,2

Totale: **2335** **6,3**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ <sub>e</sub>	Temperatura di esposizione dell'elemento
S <sub>Tot</sub>	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L <sub>Tot</sub>	Lunghezza totale su tutto l'edificio del 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 Φ <sub>tr</sub> totale dell'edificio

## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Zona climatizzata

### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 1      Locale: 1      Descrizione: INFIRMERIA**

Superficie in pianta netta **14,37** m<sup>2</sup>      Volume netto **43,83** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	N	1,20	1,55	3
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	N	1,20	1,55	8
M2	T	PORTONE	1,704	-5,3	N	1,20	2,25	116
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	N	1,20	4,89	45
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	O	1,10	2,58	5
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	O	1,10	2,58	12
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	O	1,10	11,90	99
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	4,13	8
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	16,74	41
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	4,13	18
W4	T	SHED 100x150	1,666	-5,3	OR	1,00	1,50	63
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	15,24	64

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr}$ = **483**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve}$ = **55**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh}$ = **158**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl}$ = **696**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic}$ = **696**

**Zona: 1      Locale: 2      Descrizione: WC INFIRMERIA**

Superficie in pianta netta **3,29** m<sup>2</sup>      Volume netto **10,03** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	N	1,20	2,45	5
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,169	-5,3	N	1,20	2,45	13

		<i>palestra</i>						
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	N	1,20	11,29	103
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	O	1,10	1,99	4
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	O	1,10	1,99	9
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	O	1,10	9,19	77
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	4,44	8
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	4,89	12
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	4,44	19
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	4,89	21

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **271**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **203**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **36**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **510**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **510**

**Zona: 1      Locale: 3      Descrizione: CORRIDOIO**

Superficie in pianta netta **84,36** m<sup>2</sup>      Volume netto **257,30** m<sup>3</sup>

Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>

Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	N	1,20	5,23	27
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	N	1,20	2,97	27
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	E	1,15	2,99	6
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	E	1,15	2,99	15
W2	T	170x250	1,312	-5,3	E	1,15	4,25	162
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	E	1,15	9,51	83
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	3,67	7
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	3,67	16
W2	T	170x250	1,312	-5,3	S	1,00	3,50	116
W2	T	170x250	1,312	-5,3	S	1,00	3,50	116
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	9,91	75
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	O	1,10	2,61	5
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	O	1,10	2,61	12
W2	T	170x250	1,312	-5,3	O	1,10	4,25	155
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	O	1,10	7,78	65
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	9,27	17
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	95,35	231
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	9,27	40
W5	T	SHED 80x250	1,671	-5,3	OR	1,00	2,00	85
W5	T	SHED 80x250	1,671	-5,3	OR	1,00	2,00	85
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	87,21	369

Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	5,23	22
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	3,85	16
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	0,29	1

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 1754$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 325$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 928$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 3007$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 3007$

**Zona: 1      Locale: 4      Descrizione: WC SPOGLIATOIO ARBITRO**

Superficie in pianta netta **8,03** m<sup>2</sup>      Volume netto **24,49** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	2,14	4
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	2,14	9
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	9,88	75
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	2,14	4
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	9,48	23
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	2,14	9
W4	T	SHED 100x150	1,666	-5,3	OR	1,00	1,50	63
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	7,98	34

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 221$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 496$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 88$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 805$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 805$

**Zona: 1      Locale: 5      Descrizione: SPOGLIATOIO ARBITRO**

Superficie in pianta netta **5,34** m<sup>2</sup>      Volume netto **16,29** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	6,06	15
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	6,06	26

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} = 40$

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} = 21$

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} = 59$

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} = 120$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} = 120$



**Zona: 1**      **Locale: 6**      **Descrizione: SPOGLIATOIO ARBITRO**

Superficie in pianta netta **5,30** m<sup>2</sup>      Volume netto **16,16** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**      η recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	6,02	15
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	6,02	25

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **40**

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **20**

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **58**

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **119**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **119**

**Zona: 1**      **Locale: 7**      **Descrizione: WC SPOGLIATOIO ARBITRO**

Superficie in pianta netta **7,96** m<sup>2</sup>      Volume netto **24,28** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**      η recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	2,13	4
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	2,13	9
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	9,82	75
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	2,13	4
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	9,41	23
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	2,13	9
W4	T	SHED 100x150	1,666	-5,3	OR	1,00	1,50	63
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	7,91	33

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **220**

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **491**

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **88**

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **799**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **799**

**Zona: 1**      **Locale: 8**      **Descrizione: SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta **29,16** m<sup>2</sup>      Volume netto **88,94** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**      η recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	3,72	7
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,169	-5,3	S	1,00	3,72	16

		<i>palestra</i>						
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	17,16	130
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	3,72	7
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	32,14	78
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	3,72	16
W6	T	SHED 100x250	1,601	-5,3	OR	1,00	2,50	101
W6	T	SHED 100x250	1,601	-5,3	OR	1,00	2,50	101
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	27,14	115

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **571**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **113**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **321**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **1004**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **1004**

**Zona: 1      Locale: 9      Descrizione: WC SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta **1,82** m<sup>2</sup>      Volume netto **5,55** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	1,26	2
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	1,26	5
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	5,81	44
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	1,26	2
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	2,57	6
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	1,26	5
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	2,57	11

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **77**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **112**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **20**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **209**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **209**

**Zona: 1      Locale: 10      Descrizione: DOCCE SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta **8,97** m<sup>2</sup>      Volume netto **27,36** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
 Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	9,90	24
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	9,90	42

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **66**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **554**

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>99</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>718</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>718</b>

**Zona: 1      Locale: 11      Descrizione: WC H. SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta	<b>4,57</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>13,94</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,05</b>	m	Ricambio d'aria	<b>8,00</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>11</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>		$\eta$ recuperatore	<b>0,70</b>	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	2,17	4
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	2,17	9
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	10,00	76
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	2,17	4
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	5,77	14
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	2,17	9
W7	T	SHED 100x76	1,823	-5,3	OR	1,00	0,76	35
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	5,01	21

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>173</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>282</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>50</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>505</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>505</b>

**Zona: 1      Locale: 12      Descrizione: WC SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta	<b>4,58</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>13,97</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,05</b>	m	Ricambio d'aria	<b>8,00</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>11</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Meccanica</b>		$\eta$ recuperatore	<b>0,70</b>	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	2,17	4
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	2,17	9
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	10,00	76
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	2,17	4
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	5,77	14
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	2,17	9
W7	T	SHED 100x76	1,823	-5,3	OR	1,00	0,76	35
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	5,01	21

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>173</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>283</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>50</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>506</b>

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:

$\Phi_{hl\ sic} =$  **506**

**Zona: 1**      **Locale: 13**      **Descrizione: DOCCE SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta **9,05** m<sup>2</sup>      Volume netto **27,60** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	9,98	24
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	9,98	42

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **66**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **559**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **100**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **725**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **725**

**Zona: 1**      **Locale: 14**      **Descrizione: WC SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta **1,83** m<sup>2</sup>      Volume netto **5,58** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **8,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	1,27	2
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	1,27	5
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	5,85	44
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	1,27	2
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	2,57	6
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	1,27	5
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	2,57	11

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **77**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **113**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **20**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **210**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **210**

**Zona: 1**      **Locale: 15**      **Descrizione: SPOGLIATOIO ATLETI**

Superficie in pianta netta **28,97** m<sup>2</sup>      Volume netto **88,36** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	3,70	7

Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	3,70	16
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	17,04	129
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	3,70	7
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	31,94	77
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	3,70	16
W6	T	SHED 100x250	1,601	-5,3	OR	1,00	2,50	101
W6	T	SHED 100x250	1,601	-5,3	OR	1,00	2,50	101
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	26,94	114

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **569**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **112**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **319**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **999**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **999**

**Zona: 1      Locale: 16      Descrizione: MAGAZZINO**

Superficie in pianta netta **15,45** m<sup>2</sup>      Volume netto **47,12** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **10,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	2,41	3
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	2,41	6
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	11,09	51
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	2,41	3
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	17,43	26
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	2,41	6
W7	T	SHED 100x76	1,823	-5,3	OR	1,00	0,76	21
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	16,67	43

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **158**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **36**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **170**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **364**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **364**

**Zona: 1      Locale: 18      Descrizione: MAGAZZINO**

Superficie in pianta netta **8,65** m<sup>2</sup>      Volume netto **26,38** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **3,05** m      Ricambio d'aria **0,50** 1/h  
 Temperatura interna **10,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	4,77	5
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	4,77	12

M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	21,98	101
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	O	1,10	2,38	3
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	O	1,10	2,38	7
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	O	1,10	10,95	55
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	7,15	8
P2	G	PAVIMENTO servizi	0,096	-5,3	OR	1,00	11,32	17
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	7,15	19
W7	T	SHED 100x76	1,823	-5,3	OR	1,00	0,76	21
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	10,56	27

Dispersioni per trasmissione:  $\Phi_{tr} =$  **275**

Dispersioni per ventilazione:  $\Phi_{ve} =$  **20**

Dispersioni per intermittenza:  $\Phi_{rh} =$  **95**

Dispersioni totali:  $\Phi_{hl} =$  **390**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:  $\Phi_{hl\ sic} =$  **390**

**Zona: 1      Locale: 19      Descrizione: PALESTRA**

Superficie in pianta netta **1262,66** m<sup>2</sup>      Volume netto **16729,05** m<sup>3</sup>  
 Altezza netta **13,25** m      Ricambio d'aria **0,35** 1/h  
 Temperatura interna **18,0** °C      Fattore di ripresa **11** W/m<sup>2</sup>  
 Ventilazione **Meccanica**       $\eta$  recuperatore **0,70** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	N	1,20	28,64	58
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	N	1,20	28,64	136
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	N	1,20	375,13	3147
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	E	1,15	45,73	89
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	E	1,15	45,85	208
W2	T	170x250	1,312	-5,3	E	1,15	4,25	149
W2	T	170x250	1,312	-5,3	E	1,15	4,25	149
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	E	1,15	663,68	5335
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	25,54	101
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	259,36	1813
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	0,45	1
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	0,45	2
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	7,33	51
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	S	1,00	2,01	3
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	0,35	1
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	S	1,00	1,66	7
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	S	1,00	13,13	92
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	O	1,10	45,73	86
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	O	1,10	45,85	199

W2	T	170x250	1,312	-5,3	O	1,10	4,25	143
W2	T	170x250	1,312	-5,3	O	1,10	4,25	143
M2	T	PORTONE	1,704	-5,3	O	1,10	18,80	821
M1	T	MURO ESTERNO	0,300	-5,3	O	1,10	644,88	4958
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,073	-5,3	OR	1,00	122,57	208
P1	G	PAVIMENTO palestra	0,107	-5,3	OR	1,00	1305,71	3255
Z1	-	R - Parete - Copertura palestra	0,169	-5,3	OR	1,00	146,67	579
W1	T	SHED 2960X180	1,573	-5,3	OR	1,00	53,28	1953
W1	T	SHED 2960X180	1,573	-5,3	OR	1,00	53,28	1953
W1	T	SHED 2960X180	1,573	-5,3	OR	1,00	53,28	1953
S1	T	COPERTURA servizi	0,167	-5,3	OR	1,00	1149,06	4476

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>32070</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>13504</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>13889</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>59463</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>59463</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	INFERMERIA	20,0	0,50	483	55	158	696	696
2	WC INFERMERIA	20,0	8,00	271	203	36	510	510
3	CORRIDOIO	20,0	0,50	1754	325	928	3007	3007
4	WC SPOGLIATOIO ARBITRO	20,0	8,00	221	496	88	805	805
5	SPOGLIATOIO ARBITRO	20,0	0,50	40	21	59	120	120
6	SPOGLIATOIO ARBITRO	20,0	0,50	40	20	58	119	119
7	WC SPOGLIATOIO ARBITRO	20,0	8,00	220	491	88	799	799
8	SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	0,50	571	113	321	1004	1004
9	WC SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	8,00	77	112	20	209	209
10	DOCCE SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	8,00	66	554	99	718	718
11	WC H. SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	8,00	173	282	50	505	505
12	WC SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	8,00	173	283	50	506	506
13	DOCCE SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	8,00	66	559	100	725	725
14	WC SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	8,00	77	113	20	210	210
15	SPOGLIATOIO ATLETI	20,0	0,50	569	112	319	999	999
16	MAGAZZINO	10,0	0,50	158	36	170	364	364
18	MAGAZZINO	10,0	0,50	275	20	95	390	390
19	PALESTRA	18,0	0,35	32070	13504	13889	59463	59463

Totale: **37303**      **17299**      **16548**      **71150**      **71150**

**Totale Edificio: 37303      17299      16548      71150      71150**

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	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

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	Zona climatizzata	20461,77	17466,23	1504,36	1583,05	5383,37	0,26

Totale: **20461,77** **17466,23** **1504,36** **1583,05** **5383,37** **0,26**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	37303	17299	16548	71150	71150

Totale: **37303** **17299** **16548** **71150** **71150**

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza