



# COMUNE DI CESENATICO

Settore Sviluppo del Territorio

## Impianto sportivo polivalente all'aperto in località Villamarina di Cesenatico



PROGETTO DEFINITIVO - CUP D29B18000040002

CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE ED ENERGETICA

Progettista:

Ing. Zignani Barbara

Collaboratori:

Geom. Bernardini Paolo

Arch. Ceccarini Eva

Geom. Gallandro Richard

RUP:

Ing. Savini Simona

Handwritten signature of Barbara Zignani.

Handwritten signature of Simona Savini.



---

## RELAZIONE SUI CRITERI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE ED ENERGETICA

### Edificio servizi

L'organismo architettonico del blocco servizi è pensato e progettato per rispondere alle più moderne esigenze in termini di sostenibilità, compatibilità ambientali ed energetiche, e per assicurare il possesso dei requisiti previsti per un edificio ad energia quasi zero, realizzato con materiali naturali e di altissima qualità.

L'intera struttura (elementi portanti e tamponature) è realizzata in legno, con materiali isolanti che assicurano elevate prestazioni energetiche e di traspirabilità. La struttura di fondazione è costituita da una platea armata, su cui è prevista la posa dell'impiantistica principale e dei circuiti a serpentina a pavimento.

L'impianto di riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria è assicurato dalla presenza di una pompa di calore alimentata da un impianto fotovoltaico con pannelli collocati sulla copertura, con inclinazione pari a quella della falda.

Ai fini della partecipazione al bando, è garantito il rispetto dei requisiti di seguito elencati:

- 1 - Trasmittanze termiche (valori migliorativi rispetto a quanto previsto per la zona E);
- 2 - Dotazione di fonti rinnovabili sulla linea termica per la produzione di acqua calda sanitaria (in misura superiore al 75%);
- 3 - Dotazione di fonti rinnovabili per la copertura della somma dei consumi per acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (incidenza superiore al 75%).

Vengono di seguito riportate le verifiche previste da normativa ed una sezione riassuntiva dei principali parametri.

---

---

**RELAZIONE TECNICA D ICUI ALL'ART. 8 DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, N. 967**

**DGR 24 OTTOBRE 2016, N. 1715**

**ALLEGATO 4**

---

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : ***Comune di Cesenatico***  
EDIFICIO : ***Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente***  
INDIRIZZO : ***Villamarina di Cesenatico***  
COMUNE : ***Cesenatico***  
INTERVENTO : ***Edificio adibito a servizi, da realizzare nell'impianto sportivo  
all'aperto in Località Villamarina di Cesenatico***

Rif.: ***Legge10\_17 febbraio.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 8***

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE - SETTORE LL.PP.  
VIA M. MORETTI, 5 - 47042 CESENATICO (FC)**



**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> (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<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> (art.3 comma 3 punto i)	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"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

#### DESCRIZIONE

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

***Edificio adibito a servizi, da realizzare nell'impianto sportivo all'aperto in Località Villamarina di Cesenatico***

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Cesenatico Provincia FC

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):

**Villamarina di Cesenatico**

Edificio pubblico o a uso pubblico 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 40 Particella 20, 949 Subalterni \_\_\_\_\_

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

Titolo abilitativo	<b>Delibera di Giunta</b>	del	<b>21/02/2018</b>
--------------------	---------------------------	-----	-------------------

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 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.**

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di Cesenatico  
Via Moretti 4

Progettista dell'isolamento termico  
Ing. Zignani Barbara  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Forlì-Cesena** N.iscr.: **1799/A**

Progettista degli impianti energetici  
Ing. Zignani Barbara  
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Forlì-Cesena** N.iscr.: **1799/A**

### 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:

  X

### 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) 2316 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 30,0 °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>	1078,11	507,16	0,47	204,42	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.

**Trattasi di edificio pubblico su area pubblica, di nuova costruzione. Non si usufruisce di alcun bonus volumetrico in relazione a quanto previsto dall'art. 5 del citato Atto di coordinamento**

#### 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' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,30	0,55	Positiva

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

##### 5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	Copertura civile inclinata	0,35	0,30	Positiva

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

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

**Presenza di fabbricato sul lato sud della costruzione**

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

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

Caratteristiche

**Tende veneziane**



## 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 $EP_{H,nd}$	<b>33,13</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>39,43</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>7,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>8,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>41,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>142,05</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>136,96</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<b>320,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<b>397,05</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
<b>Riscaldamento</b>	<b>79,1</b>	<b>61,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>76,8</b>	<b>58,4</b>	<b>Positiva</b>

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

### **8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO**

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☐

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

#### **Metodo diretto**

☒ L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

☐ Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

***Centralina climatica con rilevazione temperatura ambiente e sonda esterna***

---

### **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)

***Impianto di climatizzazione con serpentine a pavimento alimentato da pompa di calore collegata a impianto fotovoltaico installato in copertura***

---

## 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):

**Impianto fotovoltaico posizionato sulla copertura del fabbricato**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>81,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### 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:

**Impianto fotovoltaico posizionato sulla copertura del fabbricato**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>76,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☐ I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza 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.

#### 9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER (riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato):

**Non previsti**

#### 9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.1)

##### a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili:

- ☐ I valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

##### b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie:



- ☒ I valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

### 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]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,26	2,24	Positiva	3211

#### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	3,21	2,24	Positiva	17319

\*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 posizionato sulla copertura del fabbricato**

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>20,00</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>1,12</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>76,3</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>20,00</u>	kW
Valore obbligo	<u>1,12</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice  $EP_{ql,tot}$

Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<u>320,89</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<u>397,05</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

**E' prevista la presenza di un impianto fotovoltaico installato in copertura di potenza pari a 20 KW**

## 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)
M1	Parete esterna	0,145	0,260	Positiva
M2	Porta esterna	0,562	1,400	Positiva

##### 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)
S1	Copertura civile inclinata	0,171	0,220	Positiva

##### 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)
P1	Pavimento su terreno	0,131	0,220	Positiva

##### 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
M2	Porta esterna	0,000	1,400	*
W1	170x60	1,064	1,400	*
W2	90x60	1,072	1,400	*
W3	50x60	1,087	1,400	*
W4	100x60	1,070	1,400	*
W5	150x100	1,045	1,400	*
W6	150x60	1,065	1,400	*
W7	270x100	1,037	1,400	*

(\*) 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 $g_{gl,sh}$
W1	170x60	0,491	*	*
W2	90x60	0,491	*	*
W3	50x60	0,491	*	*
W6	150x60	0,491	*	*



<b>W7</b>	<b>270x100</b>	<b>0,491</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 [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>97,80</b>	<b>81,00</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>88,62</b>	<b>70,00</b>

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

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>115,71</b>	<b>153,85</b>
<b>Riscaldamento</b>	<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>Integrazione</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>164,68</b>	<b>128,21</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>1-Zona climatizzata</b>	<b>Integrazione</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### 10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

**19639 KweI**

### 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> ]
------	---	---

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

**Non previsti**

## 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)

**Il fabbricato è dotato di impianto di climatizzazione provvisto da serpentine a pavimento alimentate da pompa di calore e pannelli fotovoltaici**

### 11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- ☐ 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 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 tipo WEISHAUPIT ITALIA SpA/WWP L A (riscaldamento e raffrescamento)/WWP L 35 AR</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>30,2</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,50</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</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

#### 11.3.5 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 dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Valvole a regolare la portata su singole serpentine</i>	<i>24</i>

#### 11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali
<i>Serpentine a pavimento</i>

### 11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]
<i>Isolamento tubazioni in polistirene</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>

---

### 11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

***Illuminazione a led***

---

### 11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

<b>Zona 1:</b> <b><i>Zona climatizzata</i></b>
--

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u><b>10388</b></u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{ql,ren}$ )	<u><b>221,17</b></u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u><b>2356</b></u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{ql,tot}$ )	<u><b>320,89</b></u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u><b>22124</b></u>	kWh <sub>e</sub>

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Barbara</u>	<u>Zignani</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Forlì-Cesena</u>	<u>1799/A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Barbara</u>	<u>Zignani</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Forlì-Cesena</u>	<u>1799/A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

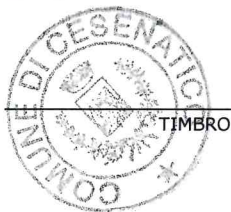
- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio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

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

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

Data, 16/02/2018

Il progettista



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

---

# **Relazione tecnica di calcolo**

*prestazione energetica del sistema edificio-impianto*

EDIFICIO	<b>Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente</b>
INDIRIZZO	<b>Villamarina di Cesenatico</b>
COMMITTENTE	<b>Comune di Cesenatico</b>
INDIRIZZO	<b>Via Moretti 4</b>
COMUNE	<b>Cesenatico</b>

Rif. **Legge10\_17 febbraio.E0001**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.49

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE - SETTORE LL.PP.**  
**VIA M. MORETTI, 5 - 47042 CESENATICO (FC)**

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>Si</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### Opzioni lavoro

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</i></b>

### Opzioni di calcolo

Regime normativo	<b><i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i></b>
Rendimento globale medio stagionale	<b><i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i></b>
Verifica di condensa interstiziale	<b><i>UNI EN ISO 13788</i></b>

---

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Cesenatico**  
 Provincia **Forlì-Cesena**  
 Altitudine s.l.m. **2** m  
 Latitudine nord **44° 11'** Longitudine est **12° 24'**  
 Gradi giorno DPR 412/93 **2316**  
 Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Rimini**  
 per dati estivi **Rimini**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Cesena**  
 per l'irradiazione **Cesena**  
 per il vento **Cesena**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**  
 Direzione prevalente **Non definito**  
 Distanza dal mare **< 20** km  
 Velocità media del vento **2,6** m/s  
 Velocità massima del vento **5,2** m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C  
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **30,0** °C  
 Temperatura esterna bulbo umido **23,7** °C  
 Umidità relativa **60,0** %  
 Escursione termica giornaliera **10** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,8	9,6	13,1	17,3	22,3	24,6	21,1	18,9	16,0	9,7	4,5

### Irradiazione solare media mensile

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

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

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y <sub>IE</sub> [W/m²K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
M1	T	Parete esterna	333,0	59	0,017	-14,603	13,294	0,90	0,30	-5,0	0,145
M2	T	Porta esterna	80,0	11	0,555	-1,058	12,673	0,90	0,60	-5,0	0,562

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y <sub>IE</sub> [W/m²K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
P1	G	Pavimento su terreno	825,0	1387	0,002	-21,637	63,126	0,90	0,60	-5,0	0,131

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y <sub>IE</sub> [W/m²K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	T	Copertura civile inclinata	310,0	69	0,028	-15,044	32,186	0,90	0,60	-5,0	0,171

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	P.T. coperture	X	0,250
Z2	P.T. d'angolo	X	-0,050
Z3	P.T. pareti interne	X	0,000
Z4	P.T. pavimenti su terreno	X	0,225

**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/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	170x60	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	60,0	170,0	0,985	1,064	-5,0	0,718	4,040
W2	T	90x60	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	60,0	90,0	0,985	1,072	-5,0	0,350	2,440
W3	T	50x60	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	60,0	50,0	0,985	1,087	-5,0	0,166	1,640
W4	T	100x60	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	60,0	100,0	0,985	1,070	-5,0	0,396	2,640
W5	T	150x100	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	100,0	150,0	0,985	1,045	-5,0	1,170	4,440
W6	T	150x60	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	60,0	150,0	0,985	1,065	-5,0	0,626	3,640
W7	T	270x100	Doppio	0,837	0,491	1,00	0,45	100,0	270,0	0,985	1,037	-5,0	2,202	6,840

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: *Parete esterna*

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,145** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **333** mm

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

Permeanza **144,61**  
**3** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

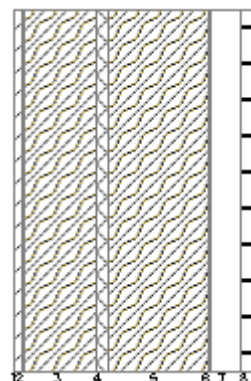
Massa superficiale  
(con intonaci) **59** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **59** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,017** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,116** -

Sfasamento onda termica **-14,6** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso	12,00	0,200	-	900	0,84	8
2	Barriera al vapore	0,01	0,220	-	292	1,70	5000
3	Fibra di legno umido 50	100,00	0,038	-	50	2,10	1
4	OSB	15,00	0,130	-	640	1,70	30
5	Fibra di legno umido 160	140,00	0,039	-	160	2,10	5
6	Telo traspirante	1,00	0,220	-	343	1,70	37
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm²/m	40,00	-	-	-	-	-
8	Perlinato	25,00	0,120	-	450	2,72	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

## 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: Parete esterna

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,145** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **333** mm

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

Permeanza **144,61**  
**3** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

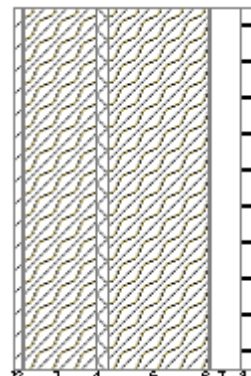
Massa superficiale  
(con intonaci) **59** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **59** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,017** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,116** -

Sfasamento onda termica **-14,6** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso	12,00	0,200	-	900	0,84	8
2	Barriera al vapore	0,01	0,220	-	292	1,70	5000
3	Fibra di legno umido 50	100,00	0,038	-	50	2,10	1
4	OSB	15,00	0,130	-	640	1,70	30
5	Fibra di legno umido 160	140,00	0,039	-	160	2,10	5
6	Telo traspirante	1,00	0,220	-	343	1,70	37
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm²/m	40,00	-	-	-	-	-
8	Perlinato	25,00	0,120	-	450	2,72	-
-	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: *Porta esterna*

**Codice: M2**

Trasmittanza termica **0,562** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **80** mm

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

Permeanza **15,480** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **11** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **11** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,555** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,987** -

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



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	60,00	0,042	1,429	40	1,03	1
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

## 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: *Porta esterna*

**Codice: M2**

Trasmittanza termica **0,566** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **80** mm

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

Permeanza **15,480** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **11** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **11** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,555** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,987** -

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



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	60,00	0,042	1,429	40	1,03	1
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	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 su terreno*

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0,193** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,131** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **825** mm

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

Permeanza **2,799** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

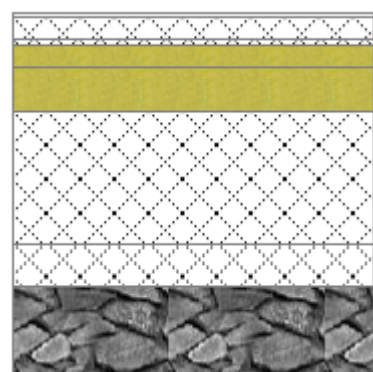
Massa superficiale  
(con intonaci) **1387** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **1387** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-21,6** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	OSB	15,00	0,130	0,115	640	1,70	30
4	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	50,00	0,034	1,471	30	1,45	150
5	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	100,00	0,034	2,941	30	1,45	150
6	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
7	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	0,84	5
-	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	-

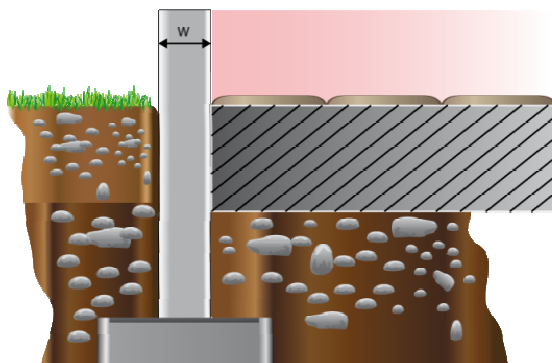
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su terreno*

Codice: **P1**

Area del pavimento	<b>246,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>66,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>296</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 su terreno*

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0,193** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,131** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **825** mm

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

Permeanza **2,799** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

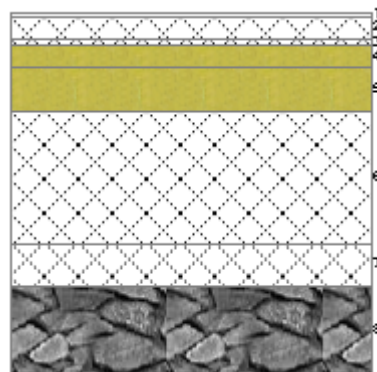
Massa superficiale  
(con intonaci) **1387** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **1387** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,016** -

Sfasamento onda termica **-21,6** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	OSB	15,00	0,130	0,115	640	1,70	30
4	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	50,00	0,034	1,471	30	1,45	150
5	Polistirene espanso estruso con pelle (sp <= 60 mm)	100,00	0,034	2,941	30	1,45	150
6	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
7	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	0,84	5
-	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	-

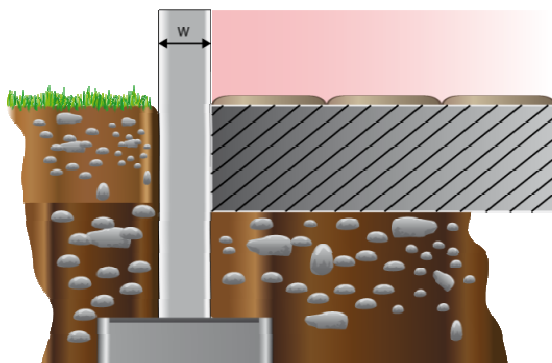
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento su terreno*

Codice: **P1**

Area del pavimento	<b>246,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>66,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>296</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 civile inclinata*

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,171** W/m<sup>2</sup>K

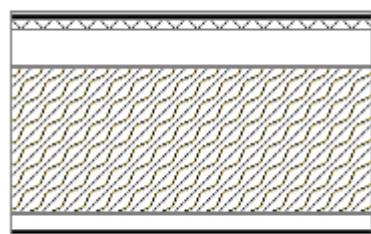
Spessore **310** mm

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

Permeanza **63,485** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **69** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **69** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,028** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,166** -

Sfasamento onda termica **-15,0** h

## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Membrana bituminosa	10,00	0,170	-	1200	1,00	-
2	OSB	15,00	0,130	-	640	1,70	-
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm <sup>2</sup> /m	50,00	-	-	-	-	-
4	Telo traspirante	0,01	0,220	-	343	1,70	37
5	Fibra di legno umido 160	200,00	0,039	-	160	2,10	5
6	Barriera al vapore	0,01	0,220	-	292	1,70	5000
7	Perlinato	35,00	0,120	-	450	2,72	60
-	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 civile inclinata*

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,171** W/m<sup>2</sup>K

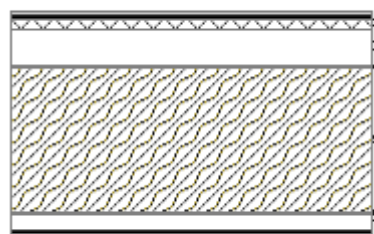
Spessore **310** mm

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

Permeanza **63,485** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **69** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **69** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,028** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,166** -

Sfasamento onda termica **-15,0** h

## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Membrana bituminosa	10,00	0,170	-	1200	1,00	-
2	OSB	15,00	0,130	-	640	1,70	-
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm <sup>2</sup> /m	50,00	-	-	-	-	-
4	Telo traspirante	0,01	0,220	-	343	1,70	37
5	Fibra di legno umido 160	200,00	0,039	-	160	2,10	5
6	Barriera al vapore	0,01	0,220	-	292	1,70	5000
7	Perlinato	35,00	0,120	-	450	2,72	60
-	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 DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 170x60**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,064</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

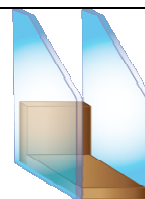
Larghezza		<b>170,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,718</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,302</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W




---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,064</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 170x60**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,072</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

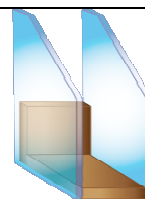
Larghezza		<b>170,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,718</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,302</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,072</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 90x60**

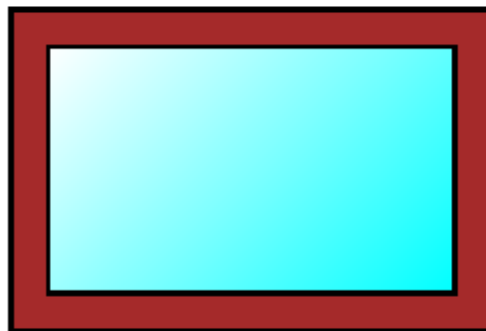
**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,072</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

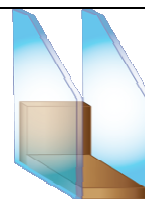
Larghezza		<b>90,0</b> cm
Altezza		<b>60,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,350</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,190</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,65</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,440</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,072</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

---



# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 90x60**

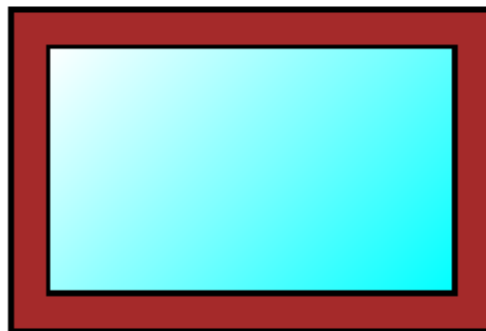
**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,080</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</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>0,45</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

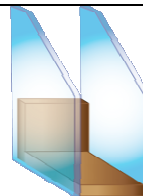
Larghezza		<b>90,0</b> cm
Altezza		<b>60,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,350</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,190</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,65</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,440</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b> m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,080</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 50x60**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,087</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

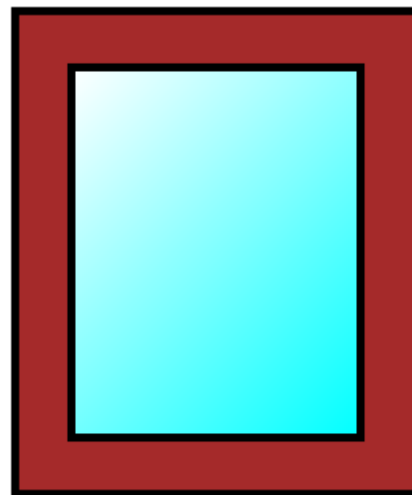
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### 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>50,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

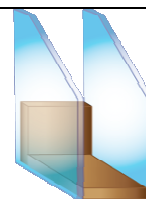


### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,166</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,134</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,55</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>1,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,200</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,087</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 50x60**

**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,093</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

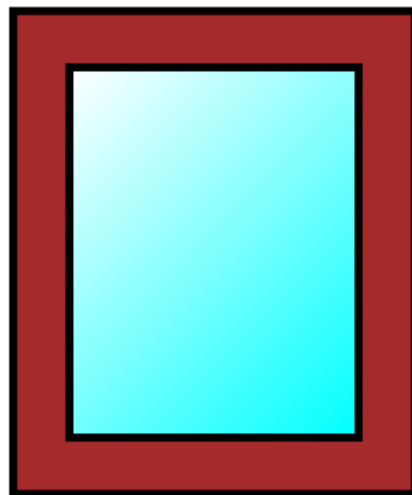
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

### 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>50,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

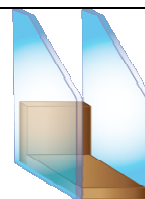


### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,166</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,134</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,55</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>1,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W




---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,200</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### **Legenda simboli**

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,093</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 100x60**

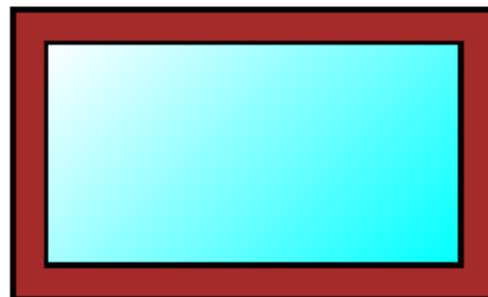
**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,070</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

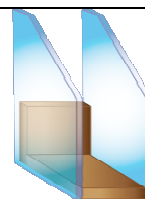
Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,396</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,204</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,070</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 100x60**

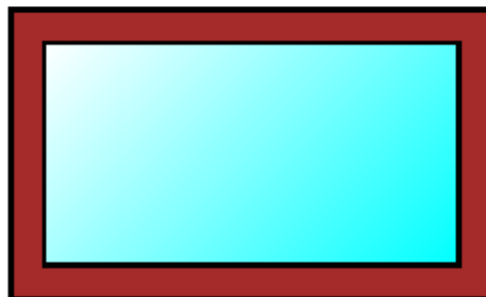
**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,078</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

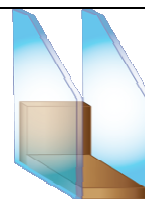
Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,396</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,204</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,078</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 150x100**

**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,045</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

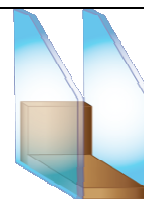
Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,170</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,330</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,045</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---



# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 150x100**

**Codice: W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,054</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

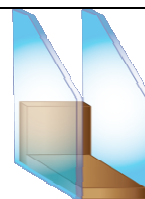
Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,170</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,330</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<b>1,054</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 150x60**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,065</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

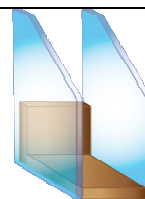
Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,626</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,274</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,200</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,065</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 150x60**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,073</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

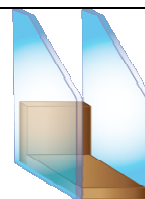
Larghezza		<b>150,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,626</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,274</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,073</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 270x100**

**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,037</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

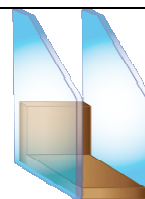
Larghezza		<b>270,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,202</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,498</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,840</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W




---

### **Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,037</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra: 270x100**

**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,047</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,998</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

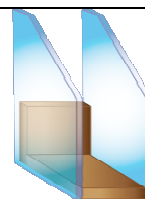
Larghezza		<b>270,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,202</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,498</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,82</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,840</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

---

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,700</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,047</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

---

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: P.T. coperture

Codice: **Z1**

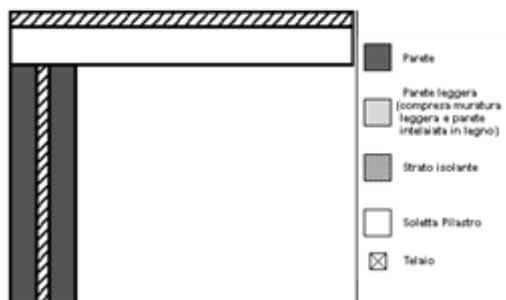
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,250** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = R02**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.**

**Isolamento intermedio e dall'alto**



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: P.T. d'angolo

Codice: Z2

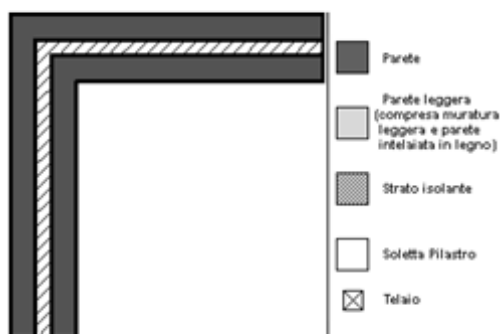
Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,050** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = C2**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,1 W/mK.**

**Isolamento continuo intermedio**



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: P.T. pareti interne**

**Codice: Z3**

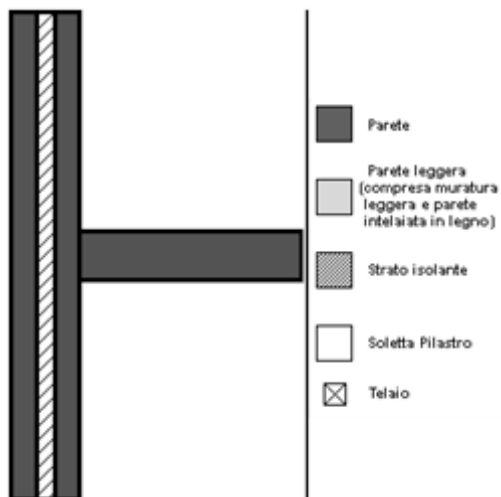
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,000** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = IW5**

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

**Isolamento intermedio continuo**



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z4**

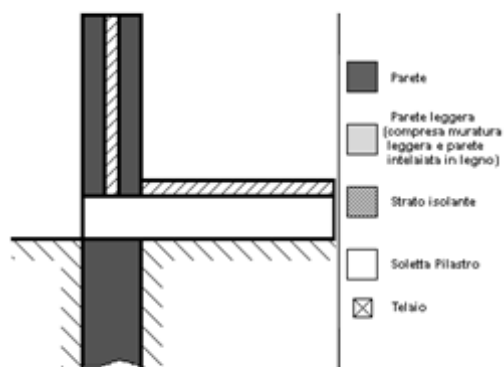
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,225** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = GF06**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,45 W/mK.**

**Isolamento intermedio - pavimento isolato dall'alto**





# FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

## secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Cesenatico</b>	
Provincia	<b>Forlì-Cesena</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>2</b>	m
Gradi giorno	<b>2316</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

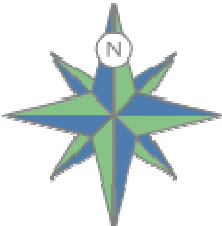
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>204,42</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>507,16</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>820,87</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1078,11</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

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

### Coefficienti di esposizione solare:

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

# DISPERSIONI DEI COMPONENTI

## Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

### Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Parete esterna	0,145	-5,0	217,64	889	20,5
M2	T	Porta esterna	0,566	-5,0	20,16	318	7,3
S1	T	Copertura civile inclinata	0,171	-5,0	250,16	1205	27,8

Totale: **2411** **55,7**

### Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	170x60	1,072	-5,0	4,08	123	2,8
W2	T	90x60	1,080	-5,0	7,02	212	4,9
W3	T	50x60	1,093	-5,0	2,40	74	1,7
W4	T	100x60	1,078	-5,0	0,60	19	0,4
W5	T	150x100	1,054	-5,0	1,50	47	1,1
W6	T	150x60	1,073	-5,0	0,90	25	0,6
W7	T	270x100	1,047	-5,0	2,70	74	1,7

Totale: **575** **13,3**

### 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	-	P.T. coperture	0,250	132,31	930	21,5
Z4	-	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	412	9,5

Totale: **1342** **31,0**

### 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

# DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

## Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

### Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	-5,0	63,63	277	6,4
M2	Porta esterna	0,566	-5,0	6,72	114	2,6
S1	Copertura civile inclinata	0,171	-5,0	125,06	642	14,8
Z1	P.T. coperture	0,250	-5,0	54,46	408	9,4
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	-5,0	21,38	144	3,3
W1	170x60	1,072	-5,0	2,04	66	1,5
W2	90x60	1,080	-5,0	2,70	87	2,0
W3	50x60	1,093	-5,0	0,90	30	0,7
W4	100x60	1,078	-5,0	0,60	19	0,4
W5	150x100	1,054	-5,0	1,50	47	1,1
Totale:					<b>1835</b>	<b>42,4</b>

### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	-5,0	42,85	171	3,9
M2	Porta esterna	0,566	-5,0	5,04	79	1,8
Z1	P.T. coperture	0,250	-5,0	11,69	80	1,9
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	-5,0	11,18	69	1,6
W2	90x60	1,080	-5,0	1,62	48	1,1
W3	50x60	1,093	-5,0	0,90	27	0,6
Totale:					<b>474</b>	<b>10,9</b>

### Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	-5,0	60,75	231	5,3
M2	Porta esterna	0,566	-5,0	8,40	125	2,9
S1	Copertura civile inclinata	0,171	-5,0	125,10	562	13,0
Z1	P.T. coperture	0,250	-5,0	54,46	357	8,3
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	-5,0	21,38	126	2,9
W1	170x60	1,072	-5,0	2,04	57	1,3
W2	90x60	1,080	-5,0	2,70	77	1,8
W3	50x60	1,093	-5,0	0,60	17	0,4
W6	150x60	1,073	-5,0	0,90	25	0,6
W7	270x100	1,047	-5,0	2,70	74	1,7
Totale:					<b>1653</b>	<b>38,2</b>

### Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	-5,0	50,41	210	4,9

Z1	P.T. coperture	0,250	-5,0	11,70	84	1,9
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	-5,0	11,18	72	1,7

Totale: **366** **8,5**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il totale dei $\Phi_{tr}$

---

**Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	$V_{\text{netto}}$ [m <sup>3</sup> ]	$\Phi_{\text{ve}}$ [W]
1	Zona climatizzata	820,9	2698
Totale			<b>2698</b>

**Legenda simboli**

$V_{\text{netto}}$  Volume netto della zona termica  
 $\Phi_{\text{ve}}$  Potenza dispersa per ventilazione

**Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	$f_{\text{RH}}$ [-]	$\Phi_{\text{rh}}$ [W]
1	Zona climatizzata	204,42	0	0
Totale:				<b>0</b>

**Legenda simboli**

$S_u$  Superficie in pianta netta della zona termica  
 $f_{\text{RH}}$  Fattore di ripresa  
 $\Phi_{\text{rh}}$  Potenza dispersa per intermittenza

**Dispersioni totali:**

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

Nr.	Descrizione zona termica	$\Phi_{\text{hl}}$ [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	Zona climatizzata	7027	7027
Totale		<b>7027</b>	<b>7027</b>

**Legenda simboli**

$\Phi_{\text{hl}}$  Potenza totale dispersa  
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$  Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

---

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Cesenatico</b>
Provincia	<b>Forlì-Cesena</b>
Altitudine s.l.m.	<b>2</b> m
Gradi giorno	<b>2316</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,8	9,6	12,3	-	-	-	-	-	14,4	9,7	4,5
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

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

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>204,42</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>507,16</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>820,87</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1078,11</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	31,5
M2	Porta esterna	0,562	20,16	11,3
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	42,8
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	33,1
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	14,7
W1	170x60	1,064	4,08	4,3
W2	90x60	1,072	7,02	7,5
W3	50x60	1,087	2,40	2,6
W4	100x60	1,070	0,60	0,6
W5	150x100	1,045	1,50	1,6
W6	150x60	1,065	0,90	1,0
W7	270x100	1,037	2,70	2,8
Totale				<b>153,8</b>

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	spogliatoio atleti	Naturale	64,53	15,29	0,60	5,1
2	spogliatoio atleti	Naturale	64,82	15,35	0,60	5,1
3	docce	Naturale	27,49	6,14	0,60	2,0
4	wc	Naturale	9,31	2,57	0,60	0,9
5	docce	Naturale	27,68	6,18	0,60	2,1
6	wc	Naturale	9,31	2,57	0,60	0,9
7	docce	Naturale	27,79	6,21	0,60	2,1
8	wc	Naturale	9,41	2,59	0,60	0,9
9	docce	Naturale	27,98	6,24	0,60	2,1
10	wc	Naturale	9,41	2,59	0,60	0,9
11	spogliatoio atleti	Naturale	64,53	15,29	0,60	5,1
12	spogliatoio atleti	Naturale	64,82	15,35	0,60	5,1
13	ufficio	Naturale	34,72	8,70	0,60	2,9
14	wc	Naturale	12,64	2,59	0,60	0,9
15	zona ristoro	Naturale	103,52	24,04	0,60	8,0
16	magazzino	Naturale	81,89	19,76	0,60	6,6
17	infermeria	Naturale	36,95	9,44	0,60	3,1
18	wc	Naturale	12,56	2,63	0,60	0,9
19	antibagno	Naturale	11,47	2,40	0,60	0,8
20	antibagno	Naturale	10,89	2,80	0,60	0,9
21	wc	Naturale	9,31	2,57	0,60	0,9
22	wc	Naturale	10,63	2,57	0,60	0,9
23	locale tecnico	Naturale	25,66	5,42	0,60	1,8
24	spogliatoio arbitri	Naturale	24,55	5,16	0,60	1,7
25	wc	Naturale	11,71	2,62	0,60	0,9
26	spogliatoio arbitri	Naturale	19,47	5,05	0,60	1,7
27	wc	Naturale	7,86	2,17	0,60	0,7
Totale						<b>64,8</b>

**Legenda simboli**

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale



---

$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

---

# DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente**

## INTERA STAGIONE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	1725	20,5	186	20,2	75	2,9
M2	Porta esterna	0,562	20,16	621	7,4	65	7,1	104	4,0
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	2342	27,8	569	62,0	327	12,5
Totali				<b>4687</b>	<b>55,7</b>	<b>819</b>	<b>89,3</b>	<b>506</b>	<b>19,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	238	2,8	20	2,2	390	15,0
W2	90x60	1,072	7,02	412	4,9	38	4,1	825	31,6
W3	50x60	1,087	2,40	143	1,7	14	1,5	307	11,8
W4	100x60	1,070	0,60	35	0,4	4	0,4	43	1,6
W5	150x100	1,045	1,50	86	1,0	9	1,0	109	4,2
W6	150x60	1,065	0,90	52	0,6	3	0,4	108	4,1
W7	270x100	1,037	2,70	153	1,8	10	1,1	321	12,3
Totali				<b>1119</b>	<b>13,3</b>	<b>98</b>	<b>10,7</b>	<b>2101</b>	<b>80,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	1811	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	802	9,5
Totali				<b>2614</b>	<b>31,0</b>

## Mese : OTTOBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	72	20,5	17	20,2	8	2,9
M2	Porta esterna	0,562	20,16	26	7,4	6	7,1	11	3,9
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	98	27,8	53	62,0	36	13,0
Totali				<b>196</b>	<b>55,7</b>	<b>77</b>	<b>89,3</b>	<b>55</b>	<b>19,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	10	2,8	2	2,2	42	15,1
W2	90x60	1,072	7,02	17	4,9	4	4,1	88	31,3
W3	50x60	1,087	2,40	6	1,7	1	1,5	33	11,6
W4	100x60	1,070	0,60	1	0,4	0	0,4	5	1,8
W5	150x100	1,045	1,50	4	1,0	1	1,0	13	4,6
W6	150x60	1,065	0,90	2	0,6	0	0,4	11	4,0
W7	270x100	1,037	2,70	6	1,8	1	1,1	33	11,8
Totali				<b>47</b>	<b>13,3</b>	<b>9</b>	<b>10,7</b>	<b>225</b>	<b>80,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	76	21,5

Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	34	9,5
		Totali		<b>110</b>	<b>31,0</b>

## Mese : NOVEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	234	20,5	27	20,2	11	2,8
M2	Porta esterna	0,562	20,16	84	7,4	10	7,1	16	4,1
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	317	27,8	84	62,0	42	10,6
Totali				<b>635</b>	<b>55,7</b>	<b>120</b>	<b>89,3</b>	<b>69</b>	<b>17,5</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	32	2,8	3	2,2	58	14,9
W2	90x60	1,072	7,02	56	4,9	6	4,1	127	32,4
W3	50x60	1,087	2,40	19	1,7	2	1,5	47	12,0
W4	100x60	1,070	0,60	5	0,4	1	0,4	5	1,2
W5	150x100	1,045	1,50	12	1,0	1	1,0	12	3,0
W6	150x60	1,065	0,90	7	0,6	0	0,4	19	4,8
W7	270x100	1,037	2,70	21	1,8	1	1,1	56	14,2
Totali				<b>152</b>	<b>13,3</b>	<b>14</b>	<b>10,7</b>	<b>323</b>	<b>82,5</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	245	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	109	9,5
		Totali		<b>354</b>	<b>31,0</b>

## Mese : DICEMBRE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	363	20,5	28	20,2	9	2,8
M2	Porta esterna	0,562	20,16	131	7,4	10	7,1	13	4,2
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	493	27,8	86	62,0	29	9,5
Totali				<b>987</b>	<b>55,7</b>	<b>124</b>	<b>89,3</b>	<b>50</b>	<b>16,5</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	50	2,8	3	2,2	46	14,9
W2	90x60	1,072	7,02	87	4,9	6	4,1	100	32,7
W3	50x60	1,087	2,40	30	1,7	2	1,5	37	12,1
W4	100x60	1,070	0,60	7	0,4	1	0,4	3	1,0
W5	150x100	1,045	1,50	18	1,0	1	1,0	8	2,5
W6	150x60	1,065	0,90	11	0,6	1	0,4	16	5,1
W7	270x100	1,037	2,70	32	1,8	1	1,1	46	15,2
Totali				<b>236</b>	<b>13,3</b>	<b>15</b>	<b>10,7</b>	<b>255</b>	<b>83,5</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	381	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	169	9,5
		Totali		<b>550</b>	<b>31,0</b>

## Mese : GENNAIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	403	20,5	28	20,2	7	2,8
M2	Porta esterna	0,562	20,16	145	7,4	10	7,1	11	4,1
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	547	27,8	86	62,0	27	10,5
Totali				<b>1095</b>	<b>55,7</b>	<b>123</b>	<b>89,3</b>	<b>45</b>	<b>17,4</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	56	2,8	3	2,2	39	15,1
W2	90x60	1,072	7,02	96	4,9	6	4,1	84	32,3
W3	50x60	1,087	2,40	33	1,7	2	1,5	31	11,9
W4	100x60	1,070	0,60	8	0,4	1	0,4	3	1,3
W5	150x100	1,045	1,50	20	1,0	1	1,0	8	3,2
W6	150x60	1,065	0,90	12	0,6	1	0,4	12	4,8
W7	270x100	1,037	2,70	36	1,8	1	1,1	36	14,0
Totali				<b>262</b>	<b>13,3</b>	<b>15</b>	<b>10,7</b>	<b>215</b>	<b>82,6</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	423	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	187	9,5
Totali				<b>611</b>	<b>31,0</b>

### Mese : FEBBRAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	322	20,5	30	20,2	12	2,8
M2	Porta esterna	0,562	20,16	116	7,4	11	7,1	17	4,0
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	437	27,8	92	62,0	51	11,9
Totali				<b>874</b>	<b>55,7</b>	<b>133</b>	<b>89,3</b>	<b>80</b>	<b>18,8</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	44	2,8	3	2,2	63	14,8
W2	90x60	1,072	7,02	77	4,9	6	4,1	136	32,0
W3	50x60	1,087	2,40	27	1,7	2	1,5	51	11,9
W4	100x60	1,070	0,60	7	0,4	1	0,4	6	1,5
W5	150x100	1,045	1,50	16	1,0	2	1,0	16	3,7
W6	150x60	1,065	0,90	10	0,6	1	0,4	19	4,4
W7	270x100	1,037	2,70	29	1,8	2	1,1	55	13,0
Totali				<b>209</b>	<b>13,3</b>	<b>16</b>	<b>10,7</b>	<b>345</b>	<b>81,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	338	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	150	9,5
Totali				<b>488</b>	<b>31,0</b>

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	244	20,5	39	20,2	18	2,9

M2	Porta esterna	0,562	20,16	88	7,4	14	7,1	24	3,9
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	331	27,8	120	62,0	86	14,1
Totali				<b>662</b>	<b>55,7</b>	<b>172</b>	<b>89,3</b>	<b>127</b>	<b>20,9</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	34	2,8	4	2,2	91	14,9
W2	90x60	1,072	7,02	58	4,9	8	4,1	190	31,1
W3	50x60	1,087	2,40	20	1,7	3	1,5	71	11,6
W4	100x60	1,070	0,60	5	0,4	1	0,4	12	2,0
W5	150x100	1,045	1,50	12	1,0	2	1,0	30	5,0
W6	150x60	1,065	0,90	7	0,6	1	0,4	22	3,7
W7	270x100	1,037	2,70	22	1,8	2	1,1	67	10,9
Totali				<b>158</b>	<b>13,3</b>	<b>21</b>	<b>10,7</b>	<b>483</b>	<b>79,1</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	256	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	113	9,5
Totali				<b>369</b>	<b>31,0</b>

### Mese : APRILE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	87	20,5	16	20,2	10	3,1
M2	Porta esterna	0,562	20,16	31	7,4	6	7,1	13	3,8
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	118	27,8	49	62,0	56	16,7
Totali				<b>237</b>	<b>55,7</b>	<b>70</b>	<b>89,3</b>	<b>79</b>	<b>23,6</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	Sup. [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	12	2,8	2	2,2	50	15,0
W2	90x60	1,072	7,02	21	4,9	3	4,1	101	30,1
W3	50x60	1,087	2,40	7	1,7	1	1,5	38	11,3
W4	100x60	1,070	0,60	2	0,4	0	0,4	9	2,6
W5	150x100	1,045	1,50	4	1,0	1	1,0	22	6,6
W6	150x60	1,065	0,90	3	0,6	0	0,4	9	2,8
W7	270x100	1,037	2,70	8	1,8	1	1,1	27	8,1
Totali				<b>57</b>	<b>13,3</b>	<b>8</b>	<b>10,7</b>	<b>256</b>	<b>76,4</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	92	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	41	9,5
Totali				<b>132</b>	<b>31,0</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione
%Q <sub>H,tr</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>H,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>H,tr</sub>
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
%Q <sub>H,r</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>H,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>H,r</sub>

---

$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

---

# ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

## Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente**

### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	353	0	0	0	0	86	149
Novembre	1140	0	0	0	0	135	480
Dicembre	1773	0	0	0	0	139	747
Gennaio	1968	0	0	0	0	138	829
Febbraio	1571	0	0	0	0	149	661
Marzo	1190	0	0	0	0	193	501
Aprile	426	0	0	0	0	78	179
<b>Totali</b>	<b>8421</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>918</b>	<b>3546</b>

### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	55	225	334
Novembre	69	323	589
Dicembre	50	255	608
Gennaio	45	215	608
Febbraio	80	345	549
Marzo	127	483	608
Aprile	79	256	294
<b>Totali</b>	<b>506</b>	<b>2101</b>	<b>3591</b>

### **Legenda simboli**

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

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

## Sommaro perdite e apporti

### Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (3)</b>	-	Superficie esterna	<b>507,16</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>204,42</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1078,11</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>820,87</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	298	86	149	532	225	334	559	32
Novembre	1072	135	480	1687	323	589	911	776
Dicembre	1723	139	747	2609	255	608	863	1746
Gennaio	1922	138	829	2889	215	608	823	2066
Febbraio	1491	149	661	2301	345	549	894	1407
Marzo	1062	193	501	1757	483	608	1092	667
Aprile	347	78	179	604	256	294	550	78
<b>Totali</b>	<b>7915</b>	<b>918</b>	<b>3546</b>	<b>12379</b>	<b>2101</b>	<b>3591</b>	<b>5692</b>	<b>6772</b>

### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile



# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Cesenatico</b>
Provincia	<b>Forlì-Cesena</b>
Altitudine s.l.m.	<b>2</b> m
Gradi giorno	<b>2316</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

### Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,9	17,3	22,3	24,6	21,1	18,9	17,1	-	-
N° giorni	-	-	-	-	6	31	30	31	31	30	7	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>25 aprile</b> al <b>07 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>166</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>204,42</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>507,16</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>820,87</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1078,11</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,47</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	31,5
M2	Porta esterna	0,562	20,16	11,3
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	42,8
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	33,1
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	14,7
W1	170x60	1,064	4,08	4,3
W2	90x60	1,072	7,02	7,5
W3	50x60	1,087	2,40	2,6
W4	100x60	1,070	0,60	0,6
W5	150x100	1,045	1,50	1,6
W6	150x60	1,065	0,90	1,0
W7	270x100	1,037	2,70	2,8
Totale				<b>153,8</b>

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	spogliatoio atleti	Naturale	64,53	15,29	0,60	5,1
2	spogliatoio atleti	Naturale	64,82	15,35	0,60	5,1
3	docce	Naturale	27,49	6,14	0,60	2,0
4	wc	Naturale	9,31	2,57	0,60	0,9
5	docce	Naturale	27,68	6,18	0,60	2,1
6	wc	Naturale	9,31	2,57	0,60	0,9
7	docce	Naturale	27,79	6,21	0,60	2,1
8	wc	Naturale	9,41	2,59	0,60	0,9
9	docce	Naturale	27,98	6,24	0,60	2,1
10	wc	Naturale	9,41	2,59	0,60	0,9
11	spogliatoio atleti	Naturale	64,53	15,29	0,60	5,1
12	spogliatoio atleti	Naturale	64,82	15,35	0,60	5,1
13	ufficio	Naturale	34,72	8,70	0,60	2,9
14	wc	Naturale	12,64	2,59	0,60	0,9
15	zona ristoro	Naturale	103,52	24,04	0,60	8,0
16	magazzino	Naturale	81,89	19,76	0,60	6,6
17	infermeria	Naturale	36,95	9,44	0,60	3,1
18	wc	Naturale	12,56	2,63	0,60	0,9
19	antibagno	Naturale	11,47	2,40	0,60	0,8
20	antibagno	Naturale	10,89	2,80	0,60	0,9
21	wc	Naturale	9,31	2,57	0,60	0,9
22	wc	Naturale	10,63	2,57	0,60	0,9
23	locale tecnico	Naturale	25,66	5,42	0,60	1,8
24	spogliatoio arbitri	Naturale	24,55	5,16	0,60	1,7
25	wc	Naturale	11,71	2,62	0,60	0,9
26	spogliatoio arbitri	Naturale	19,47	5,05	0,60	1,7
27	wc	Naturale	7,86	2,17	0,60	0,7
Totale						<b>64,8</b>

**Legenda simboli**

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,X</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale

---

$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

---

# DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente**

## **INTERA STAGIONE**

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	694	20,5	217	20,2	131	4,1
M2	Porta esterna	0,562	20,16	250	7,4	76	7,1	155	4,8
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	943	27,8	667	62,0	733	22,6
Totali				<b>1887</b>	<b>55,7</b>	<b>960</b>	<b>89,3</b>	<b>1019</b>	<b>31,5</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	96	2,8	24	2,2	467	14,4
W2	90x60	1,072	7,02	166	4,9	44	4,1	853	26,3
W3	50x60	1,087	2,40	57	1,7	16	1,5	313	9,7
W4	100x60	1,070	0,60	14	0,4	4	0,4	95	2,9
W5	150x100	1,045	1,50	35	1,0	11	1,0	241	7,4
W6	150x60	1,065	0,90	21	0,6	4	0,4	64	2,0
W7	270x100	1,037	2,70	62	1,8	11	1,1	188	5,8
Totali				<b>451</b>	<b>13,3</b>	<b>115</b>	<b>10,7</b>	<b>2219</b>	<b>68,5</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	729	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	323	9,5
Totali				<b>1052</b>	<b>31,0</b>

## **Mese : APRILE**

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	51	20,5	8	20,2	4	4,0
M2	Porta esterna	0,562	20,16	18	7,4	3	7,1	5	5,0
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	69	27,8	23	62,0	22	21,7
Totali				<b>137</b>	<b>55,7</b>	<b>34</b>	<b>89,3</b>	<b>32</b>	<b>30,7</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	7	2,8	1	2,2	15	14,2
W2	90x60	1,072	7,02	12	4,9	2	4,1	28	26,8
W3	50x60	1,087	2,40	4	1,7	1	1,5	10	9,9
W4	100x60	1,070	0,60	1	0,4	0	0,4	3	2,7
W5	150x100	1,045	1,50	3	1,0	0	1,0	7	6,8
W6	150x60	1,065	0,90	2	0,6	0	0,4	2	2,2
W7	270x100	1,037	2,70	4	1,8	0	1,1	7	6,6
Totali				<b>33</b>	<b>13,3</b>	<b>4</b>	<b>10,7</b>	<b>72</b>	<b>69,3</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	53	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	24	9,5
Totali				<b>77</b>	<b>31,0</b>

## Mese : MAGGIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	204	20,5	40	20,2	27	4,0
M2	Porta esterna	0,562	20,16	73	7,4	14	7,1	31	4,7
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	277	27,8	122	62,0	151	22,6
Totali				<b>554</b>	<b>55,7</b>	<b>176</b>	<b>89,3</b>	<b>208</b>	<b>31,2</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	28	2,8	4	2,2	97	14,5
W2	90x60	1,072	7,02	49	4,9	8	4,1	176	26,4
W3	50x60	1,087	2,40	17	1,7	3	1,5	65	9,7
W4	100x60	1,070	0,60	4	0,4	1	0,4	20	3,0
W5	150x100	1,045	1,50	10	1,0	2	1,0	50	7,6
W6	150x60	1,065	0,90	6	0,6	1	0,4	13	1,9
W7	270x100	1,037	2,70	18	1,8	2	1,1	38	5,7
Totali				<b>132</b>	<b>13,3</b>	<b>21</b>	<b>10,7</b>	<b>458</b>	<b>68,8</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	214	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	95	9,5
Totali				<b>309</b>	<b>31,0</b>

## Mese : GIUGNO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	84	20,5	44	20,2	26	4,0
M2	Porta esterna	0,562	20,16	30	7,4	15	7,1	30	4,6
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	114	27,8	134	62,0	152	23,2
Totali				<b>228</b>	<b>55,7</b>	<b>192</b>	<b>89,3</b>	<b>208</b>	<b>31,8</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	12	2,8	5	2,2	95	14,6
W2	90x60	1,072	7,02	20	4,9	9	4,1	171	26,1
W3	50x60	1,087	2,40	7	1,7	3	1,5	62	9,5
W4	100x60	1,070	0,60	2	0,4	1	0,4	20	3,1
W5	150x100	1,045	1,50	4	1,0	2	1,0	51	7,8
W6	150x60	1,065	0,90	3	0,6	1	0,4	12	1,8
W7	270x100	1,037	2,70	7	1,8	2	1,1	35	5,3
Totali				<b>54</b>	<b>13,3</b>	<b>23</b>	<b>10,7</b>	<b>446</b>	<b>68,2</b>

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	88	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	39	9,5
Totali				<b>127</b>	<b>31,0</b>

## Mese : LUGLIO

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	33	20,5	49	20,2	30	4,1
M2	Porta esterna	0,562	20,16	12	7,4	17	7,1	34	4,7
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	45	27,8	149	62,0	173	23,5
Totali				<b>89</b>	<b>55,7</b>	<b>215</b>	<b>89,3</b>	<b>237</b>	<b>32,3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	5	2,8	5	2,2	106	14,4
W2	90x60	1,072	7,02	8	4,9	10	4,1	191	26,0
W3	50x60	1,087	2,40	3	1,7	4	1,5	70	9,6
W4	100x60	1,070	0,60	1	0,4	1	0,4	23	3,1
W5	150x100	1,045	1,50	2	1,0	2	1,0	58	7,8
W6	150x60	1,065	0,90	1	0,6	1	0,4	13	1,7
W7	270x100	1,037	2,70	3	1,8	3	1,1	37	5,1
Totali				<b>21</b>	<b>13,3</b>	<b>26</b>	<b>10,7</b>	<b>497</b>	<b>67,7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	34	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	15	9,5
Totali				<b>50</b>	<b>31,0</b>

### Mese : AGOSTO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	115	20,5	38	20,2	23	4,2
M2	Porta esterna	0,562	20,16	41	7,4	13	7,1	28	5,0
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	156	27,8	117	62,0	129	23,1
Totali				<b>312</b>	<b>55,7</b>	<b>168</b>	<b>89,3</b>	<b>180</b>	<b>32,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	16	2,8	4	2,2	79	14,2
W2	90x60	1,072	7,02	27	4,9	8	4,1	146	26,2
W3	50x60	1,087	2,40	10	1,7	3	1,5	54	9,7
W4	100x60	1,070	0,60	2	0,4	1	0,4	16	3,0
W5	150x100	1,045	1,50	6	1,0	2	1,0	42	7,5
W6	150x60	1,065	0,90	3	0,6	1	0,4	10	1,8
W7	270x100	1,037	2,70	10	1,8	2	1,1	30	5,4
Totali				<b>75</b>	<b>13,3</b>	<b>20</b>	<b>10,7</b>	<b>378</b>	<b>67,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	121	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	53	9,5
Totali				<b>174</b>	<b>31,0</b>

### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	161	20,5	31	20,2	18	4,0
M2	Porta esterna	0,562	20,16	58	7,4	11	7,1	22	5,1
S1	Copertura civile	0,171	250,16	219	27,8	94	62,0	91	20,8

	<i>inclinata</i>								
Totali		<b>438</b>	<b>55,7</b>	<b>136</b>	<b>89,3</b>	<b>131</b>	<b>29,9</b>		

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	22	2,8	3	2,2	63	14,3
W2	90x60	1,072	7,02	38	4,9	6	4,1	118	27,0
W3	50x60	1,087	2,40	13	1,7	2	1,5	43	9,9
W4	100x60	1,070	0,60	3	0,4	1	0,4	11	2,5
W5	150x100	1,045	1,50	8	1,0	2	1,0	28	6,5
W6	150x60	1,065	0,90	5	0,6	1	0,4	11	2,5
W7	270x100	1,037	2,70	14	1,8	2	1,1	32	7,4
Totali				<b>105</b>	<b>13,3</b>	<b>16</b>	<b>10,7</b>	<b>307</b>	<b>70,1</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	169	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	75	9,5
Totali				<b>244</b>	<b>31,0</b>

### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Parete esterna	0,145	217,64	47	20,5	9	20,2	3	4,0
M2	Porta esterna	0,562	20,16	17	7,4	3	7,1	4	5,4
S1	Copertura civile inclinata	0,171	250,16	64	27,8	27	62,0	15	18,0
Totali				<b>129</b>	<b>55,7</b>	<b>39</b>	<b>89,3</b>	<b>23</b>	<b>27,4</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	170x60	1,064	4,08	7	2,8	1	2,2	12	14,3
W2	90x60	1,072	7,02	11	4,9	2	4,1	23	27,9
W3	50x60	1,087	2,40	4	1,7	1	1,5	8	10,1
W4	100x60	1,070	0,60	1	0,4	0	0,4	2	2,0
W5	150x100	1,045	1,50	2	1,0	0	1,0	4	5,1
W6	150x60	1,065	0,90	1	0,6	0	0,4	3	3,3
W7	270x100	1,037	2,70	4	1,8	0	1,1	8	9,8
Totali				<b>31</b>	<b>13,3</b>	<b>5</b>	<b>10,7</b>	<b>60</b>	<b>72,6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	132,31	50	21,5
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,225	65,12	22	9,5
Totali				<b>72</b>	<b>31,0</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione
%Q <sub>C,tr</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>C,tr</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>C,tr</sub>
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
%Q <sub>C,r</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>C,r</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>C,r</sub>
Q <sub>sol,k</sub>	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q <sub>sol,k</sub>	Rapporto percentuale tra il Q <sub>sol,k</sub> dell'elemento e il totale dei Q <sub>sol,k</sub>

# ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

## Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente**

### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	247	0	0	0	0	38	104
Maggio	995	0	0	0	0	197	419
Giugno	410	0	0	0	0	215	173
Luglio	160	0	0	0	0	241	67
Agosto	561	0	0	0	0	188	236
Settembre	786	0	0	0	0	152	331
Ottobre	231	0	0	0	0	43	97
<b>Totali</b>	<b>3390</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1075</b>	<b>1428</b>

### Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	32	72	118
Maggio	208	458	608
Giugno	208	446	589
Luglio	237	497	608
Agosto	180	378	608
Settembre	131	307	589
Ottobre	23	60	137
<b>Totali</b>	<b>1019</b>	<b>2219</b>	<b>3258</b>

### Legenda simboli

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



# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

## Sommaro perdite e apporti

### Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (3)</b>	-	Superficie esterna	<b>507,16</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>204,42</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1078,11</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>820,87</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,47</b>	m <sup>-1</sup>

### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	215	38	104	357	72	118	189	0
Maggio	787	197	419	1404	458	608	1067	3
Giugno	201	215	173	589	446	589	1035	445
Luglio	-77	241	67	231	497	608	1106	875
Agosto	381	188	236	805	378	608	987	187
Settembre	655	152	331	1138	307	589	895	4
Ottobre	208	43	97	349	60	137	198	0
<b>Totali</b>	<b>2370</b>	<b>1075</b>	<b>1428</b>	<b>4873</b>	<b>2219</b>	<b>3258</b>	<b>5477</b>	<b>1514</b>

### Legenda simboli

Q <sub>C,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,C</sub> )
Q <sub>C,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>C,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>C,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>C,tr</sub> + Q <sub>C,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>C,nd</sub>	Energia utile

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

**Zona 1 : Zona climatizzata**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento Zona climatizzata**

Intermittenza

Regime di funzionamento

**Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,1</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99,9</b>	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	<b>102,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>115,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>61,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>189,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>79,1</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>225,6</b>	<b>115,7</b>	<b>61,4</b>
<b>Integrazione</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Zona climatizzata**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Pannelli annegati a pavimento</b>
Fattore correttivo $f_{emb}$	<b>1,00</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>5412</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W

Rendimento di emissione **96,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**

Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**

Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**

Posizione impianto **-**

Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

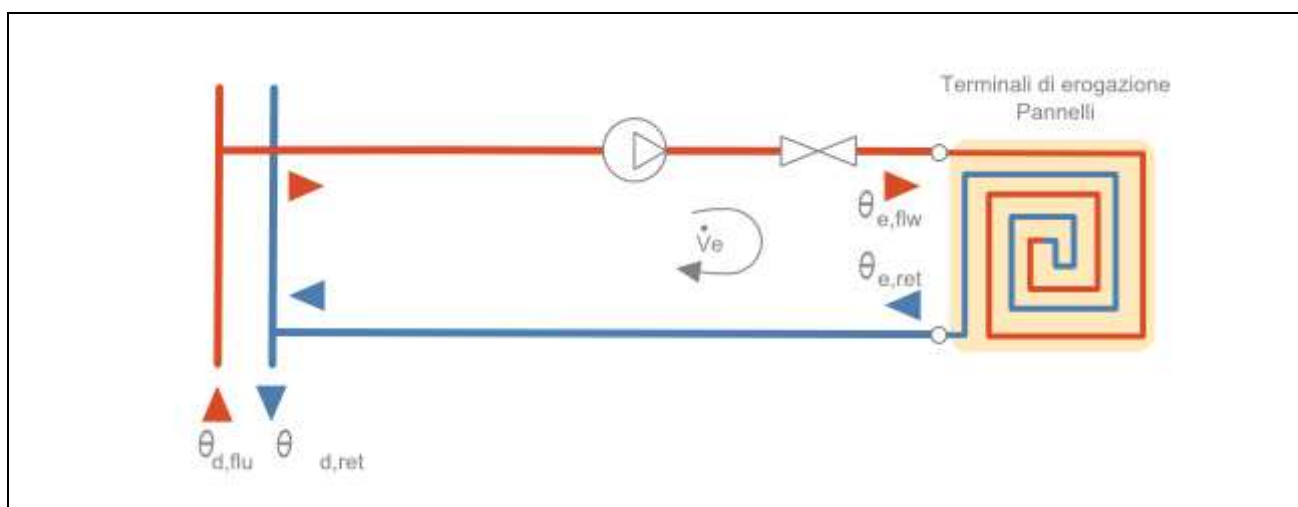
Fattore di correzione **0,30**

Rendimento di distribuzione utenza **99,1** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

$\Delta T$  nominale lato aria **15,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,10** -

$\Delta T$  di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **512,32** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **35,0** °C

$\Delta T$  mandata/ritorno **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	22,5	20,0

novembre	30	22,5	25,0	20,0
dicembre	31	25,9	28,4	23,4
gennaio	31	27,1	29,6	24,6
febbraio	28	25,3	27,8	22,8
marzo	31	22,0	24,5	20,0
aprile	15	20,0	22,5	20,0

#### Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito  
 $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

### Dati comuni

#### Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,111** W/K  
 Ambiente di installazione --  
 Fattore di recupero delle perdite **1,00**  
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

#### Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**  
 Descrizione rete **(nessuno)**  
 Coefficiente di recupero **0,80**

Fabbisogni elettrici **300** W  
 Fattore di recupero termico **0,85**

#### Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	11,3	22,5	0,0
novembre	30	22,5	25,0	20,0
dicembre	31	25,9	28,4	23,4
gennaio	31	27,1	29,6	24,6
febbraio	28	25,3	27,8	22,8
marzo	31	22,2	24,5	20,0
aprile	15	11,3	22,5	0,0

#### Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>95,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>321,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>164,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>69,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>417,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>76,8</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

#### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Categoria DPR 412/93

**E.6 (3)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **40**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

#### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

#### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

#### Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **3,080** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

#### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **WEISHAUPT ITALIA SpA/WWP L A (riscaldamento e raffrescamento)/WWP L 35 AR**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C  
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **7,0** °C  
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,80</b>	<b>2,20</b>	<b>1,80</b>
2	<b>3,70</b>	<b>2,80</b>	<b>2,20</b>
7	<b>4,50</b>	<b>3,60</b>	<b>2,80</b>
12	<b>5,10</b>	<b>4,00</b>	<b>3,20</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>17,60</b>	<b>16,40</b>	<b>15,40</b>
2	<b>23,60</b>	<b>22,20</b>	<b>20,90</b>
7	<b>30,20</b>	<b>28,90</b>	<b>27,10</b>
12	<b>34,40</b>	<b>33,20</b>	<b>32,00</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>6,29</b>	<b>7,45</b>	<b>8,56</b>
2	<b>6,38</b>	<b>7,93</b>	<b>9,50</b>
7	<b>6,71</b>	<b>8,03</b>	<b>9,68</b>
12	<b>6,75</b>	<b>8,30</b>	<b>10,00</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione  $C_c$  **0,10** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore  
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Rendimento di generazione		<b>100,0</b>	%
Tipo combustibile		<b>Energia elettrica</b>	
Potere calorifico inferiore	H <sub>i</sub>	<b>1,000</b>	-
Fattore di conversione	f <sub>b</sub>	<b>2,420</b>	-

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

### Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	22,5	25,0	20,0
dicembre	31	25,9	28,4	23,4
gennaio	31	27,1	29,6	24,6
febbraio	28	25,3	27,8	22,8
marzo	31	22,2	24,5	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Tipo		<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,470</b>	-	
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,950</b>	-	
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>2,420</b>	-	
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh	

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### **Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

### Fabbisogni termici ed elettrici

[illegible]





novembre	30	98,0	99,1	99,9	102,9	89,0	51,3	170,1	76,4
dicembre	31	98,0	99,1	99,9	102,9	128,9	65,8	168,5	75,7

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,an,out}$ [kWh]	$Q_{H,an,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	1898	739	257,0	131,8	66,7	0
febbraio	28	1245	526	236,7	121,4	63,3	0
marzo	31	467	329	142,2	72,9	44,3	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	586	338	173,6	89,0	51,3	0
dicembre	31	1571	625	251,3	128,9	65,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,57
febbraio	28	2,37
marzo	31	1,42
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	1,74
dicembre	31	2,51

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,qn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,qn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,qen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,qen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,qen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	739	803	1158	2703
febbraio	28	526	568	686	1761
marzo	31	329	344	234	775
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0

novembre	30	338	357	456	1016
dicembre	31	625	678	1036	2308
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>2556</b>	<b>2751</b>	<b>3570</b>	<b>8563</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
908	1100	1770	2200	2520	2730	2870	2670	2130	1560	947	719

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>3570</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>8563</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>189,7</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>79,1</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1831</b> kWh/anno

#### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

##### Zona 1 : Zona climatizzata

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	1893	1893	2136	919	0	0	0
febbraio	28	1710	1710	1929	773	0	0	0
marzo	31	1893	1893	2136	721	0	0	0
aprile	30	1832	1832	2067	635	0	0	0
maggio	31	1893	1893	2136	587	0	0	0
giugno	30	1832	1832	2067	493	0	0	0
luglio	31	1893	1893	2136	472	0	0	0
agosto	31	1893	1893	2136	527	0	0	0
settembre	30	1832	1832	2067	542	0	0	0
ottobre	31	1893	1893	2136	606	0	0	0
novembre	30	1832	1832	2067	693	0	0	0
dicembre	31	1893	1893	2136	865	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>22288</b>	<b>22288</b>	<b>25150</b>	<b>7832</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	95,7	-	-	119,2	57,8	142,9	56,4
febbraio	28	92,6	95,7	-	-	128,1	60,3	183,3	61,5
marzo	31	92,6	95,7	-	-	152,0	66,4	387,0	74,3
aprile	30	92,6	95,7	-	-	167,0	69,9	0,0	89,0
maggio	31	92,6	95,7	-	-	186,5	73,8	0,0	92,0
giugno	30	92,6	95,7	-	-	215,2	79,0	0,0	95,6
luglio	31	92,6	95,7	-	-	231,9	81,7	0,0	97,4
agosto	31	92,6	95,7	-	-	208,0	77,8	0,0	94,8
settembre	30	92,6	95,7	-	-	195,6	75,6	35112,0	93,0
ottobre	31	92,6	95,7	-	-	180,8	72,7	499,5	80,5
novembre	30	92,6	95,7	-	-	153,0	66,7	207,1	66,4
dicembre	31	92,6	95,7	-	-	126,6	59,9	143,2	57,4

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn,ut}$ [%]	$\eta_{W,qn,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,qn,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	2136	919	232,5	119,2	57,8	0
febbraio	28	1929	773	249,7	128,1	60,3	0
marzo	31	2136	721	296,4	152,0	66,4	0
aprile	30	2067	635	325,7	167,0	69,9	0
maggio	31	2136	587	363,6	186,5	73,8	0
giugno	30	2067	493	419,6	215,2	79,0	0
luglio	31	2136	472	452,1	231,9	81,7	0
agosto	31	2136	527	405,5	208,0	77,8	0
settembre	30	2067	542	381,4	195,6	75,6	0
ottobre	31	2136	606	352,7	180,8	72,7	0
novembre	30	2067	693	298,3	153,0	66,7	0
dicembre	31	2136	865	246,9	126,6	59,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,33
febbraio	28	2,50
marzo	31	2,96
aprile	30	3,26
maggio	31	3,64
giugno	30	4,20
luglio	31	4,52
agosto	31	4,06
settembre	30	3,81

ottobre	31	3,53
novembre	30	2,98
dicembre	31	2,47

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	919	919	1325	3354
febbraio	28	773	773	933	2780
marzo	31	721	721	489	2548
aprile	30	635	635	0	2058
maggio	31	587	587	0	2058
giugno	30	493	493	0	1916
luglio	31	472	472	0	1943
agosto	31	527	527	0	1998
settembre	30	542	542	5	1969
ottobre	31	606	606	379	2353
novembre	30	693	693	885	2761
dicembre	31	865	865	1322	3299
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>7832</b>	<b>7832</b>	<b>5337</b>	<b>29037</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
908	1100	1770	2200	2520	2730	2870	2670	2130	1560	947	719

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>5337</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>29037</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>417,6</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>76,8</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>2737</b> kWh/anno

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

## secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - Zona climatizzata

#### Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

##### **Locale: 1 - spogliatoio atleti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>480</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,09</b>	m <sup>2</sup>

#### Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

##### **Locale: 2 - spogliatoio atleti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>480</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,15</b>	m <sup>2</sup>

#### Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	<b>5,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

##### **Locale: 3 - docce**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>190</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-

Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6,46</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 4 - wc</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,70</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 5 - docce</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>190</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6,50</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
<b>Locale: 6 - wc</b>		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-



Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,70</b> m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno
<b>Locale: 7 - docce</b>	
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>190</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6,53</b> m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno
<b>Locale: 8 - wc</b>	
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,73</b> m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno
<b>Locale: 9 - docce</b>	
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>190</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6,57</b> m <sup>2</sup>

---

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 10 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,95</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,73</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 11 - spogliatoio atleti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>480</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,09</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 12 - spogliatoio atleti**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>480</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>16,15</b> m <sup>2</sup>

---

---

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 13 - ufficio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>270</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,15</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 14 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,73</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 15 - zona ristoro**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>750</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25,29</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

---

---

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 16 - magazzino**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>620</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>20,79</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 17 - infermeria**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>300</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,93</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 18 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,77</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

---

---

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 19 - antibagno**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>75</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,53</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 20 - antibagno**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,95</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 21 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,70</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
---	------------

---

---

Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 22 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,70</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 23 - locale tecnico**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>170</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,70</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b> h/giorno

**Locale: 24 - spogliatoio arbitri**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>160</b> W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b> h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b> h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b> -
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b> -
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b> -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,43</b> m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b> W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b> W

---

---

Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno
--	------------	----------

**Locale: 25 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,76</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 26 - spogliatoio arbitri**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>160</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>5,31</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

**Locale: 27 - wc**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>80</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2000</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>2000</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>2,28</b>	m <sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	<b>0</b>	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0</b>	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	<b>0,0</b>	h/giorno

---

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W  
Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W  
Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

**FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE**

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
1	1	spogliatoio atleti	1258	0	1258
1	2	spogliatoio atleti	1728	97	1825
1	3	docce	684	0	684
1	4	wc	288	0	288
1	5	docce	684	0	684
1	6	wc	288	0	288
1	7	docce	684	0	684
1	8	wc	288	0	288
1	9	docce	760	0	760
1	10	wc	288	0	288
1	11	spogliatoio atleti	1258	0	1258
1	12	spogliatoio atleti	1728	0	1728
1	13	ufficio	708	0	708
1	14	wc	288	0	288
1	15	zona ristoro	2700	0	2700
1	16	magazzino	1625	0	1625
1	17	infermeria	1080	0	1080
1	18	wc	288	0	288
1	19	antibagno	270	0	270
1	20	antibagno	288	0	288
1	21	wc	288	0	288
1	22	wc	288	0	288
1	23	locale tecnico	446	0	446
1	24	spogliatoio arbitri	419	0	419
1	25	wc	288	0	288
1	26	spogliatoio arbitri	419	0	419
1	27	wc	210	0	210

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$  Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati  
 $Q_{ill,int,p}$  Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza  
 $Q_{ill,int}$  Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$	$Q_{ill,int,p}$	$Q_{ill,int,u}$	$Q_{ill,int}$	$Q_{ill,est}$	$Q_{ill}$	$Q_{p,ill}$
------	--------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------	-----------	-------------



		[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh <sub>el</sub> ]	[kWh]
Gennaio	31	1755	8	0	1763	0	1763	3438
Febbraio	28	1541	7	0	1548	0	1548	3019
Marzo	31	1642	8	0	1650	0	1650	3218
Aprile	30	1557	8	0	1565	0	1565	3052
Maggio	31	1594	8	0	1602	0	1602	3124
Giugno	30	1537	8	0	1545	0	1545	3012
Luglio	31	1589	8	0	1598	0	1598	3115
Agosto	31	1602	8	0	1610	0	1610	3140
Settembre	30	1591	8	0	1599	0	1599	3117
Ottobre	31	1683	8	0	1691	0	1691	3298
Novembre	30	1683	8	0	1691	0	1691	3298
Dicembre	31	1768	8	0	1776	0	1776	3464
<b>TOTALI</b>		<b>19542</b>	<b>97</b>	<b>0</b>	<b>19639</b>	<b>0</b>	<b>19639</b>	<b>38295</b>

#### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

*Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona*

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,est}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	19542	97	0	19639	0	19639	38295
<b>TOTALI</b>	<b>19542</b>	<b>97</b>	<b>0</b>	<b>19639</b>	<b>0</b>	<b>19639</b>	<b>38295</b>

### Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
$Q_{ill}$	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Edificio adibito a servizi di centro sportivo polivalente</b>	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	204,42	m <sup>2</sup>
---	------------	---------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	3570	4992	8563	17,47	24,42	41,89
Acqua calda sanitaria	5337	23700	29037	26,11	115,94	142,05
Illuminazione	11478	16519	27997	56,15	80,81	136,96
<b>TOTALE</b>	<b>20386</b>	<b>45211</b>	<b>65597</b>	<b>99,72</b>	<b>221,17</b>	<b>320,89</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	10454	kWhel/anno	4809	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	204,42	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	3570	4992	8563	17,47	24,42	41,89
Acqua calda sanitaria	5337	23700	29037	26,11	115,94	142,05
Illuminazione	11478	16519	27997	56,15	80,81	136,96
<b>TOTALE</b>	<b>20386</b>	<b>45211</b>	<b>65597</b>	<b>99,72</b>	<b>221,17</b>	<b>320,89</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	10454	kWhel/anno	4809	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

# PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

## Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>22124</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>30222</b>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>65,4</b>	%
Energia elettrica da rete	<b>10454</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>2356</b>	kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	908
Febbraio	1100
Marzo	1770
Aprile	2200
Maggio	2520
Giugno	2730
Luglio	2870
Agosto	2670
Settembre	2130
Ottobre	1560
Novembre	947
Dicembre	719
<b>TOTALI</b>	<b>22124</b>

---

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

---

# RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** *Zona climatizzata*

**Verifiche secondo:** *DGR 20.07.15 n. 967*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici*  
Intervento *Nuova costruzione*

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:  
secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1 ☒

## Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	<b>Positiva</b>				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	<b>Positiva</b>				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	<b>Positiva</b>	<b>55,0</b>	<	<b>76,3</b>	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>55,0</b>	<	<b>81,6</b>	%
Verifica potenza elettrica installata	<b>Positiva</b>	<b>1,12</b>	<	<b>20,00</b>	kW
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<b>Positiva</b>	<b>39,43</b>	>	<b>33,13</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<b>Positiva</b>	<b>8,36</b>	>	<b>7,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica globale	<b>Positiva</b>	<b>397,05</b>	>	<b>320,89</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>	<b>0,55</b>	≥	<b>0,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<b>Positiva</b>				

## Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Parete esterna	Positiva	Positiva
M2	T	Porta esterna	Positiva	Positiva
S1	T	Copertura civile inclinata	Positiva	Positiva
P1	T	Pavimento su terreno	Positiva	Positiva

## Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	P.T. coperture	Positiva
Z4	P.T. pavimenti su terreno	Positiva

## Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	4992,44	3570,40	8562,84

Acqua calda sanitaria	23699,63	5337,41	29037,03
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	28692,06	8907,81	37599,88

% copertura =  $[(28692,06) / (37599,88)] * 100 = 76,31$

#### **Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	23699,63	5337,41	29037,03

% copertura =  $[(23699,63) / (29037,03)] * 100 = 81,62$

#### **Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.2

Superficie coperta = 0,00 m<sup>2</sup>  
K = 1  
Potenza minima = 20,00 kW

#### **Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m <sup>2</sup> ]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
204,42	8060,90	6771,82

#### **Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m <sup>2</sup> ]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
204,42	1708,65	1513,84

#### **Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	64,65	41,89
Acqua calda sanitaria	186,83	142,05
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	145,56	136,96
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	397,05	320,89

#### **Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :**

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m <sup>2</sup> K]		H't [W/m <sup>2</sup> K]
1	Zona climatizzata	E.6 (3)	0,55	≥	0,30

#### **Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :**

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	61,0	≤	79,1
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	58,4	≤	76,8

### **Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 4992,44 kWh

Qp,nren = 3570,40 kWh

Qp,tot = 8562,84 kWh

$Qp,X = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	209,23	216,36	224,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	123,45	146,91	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	593,79	351,91	119,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	233,94	531,42	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1056,95	693,25	260,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	326,28	874,66	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

### **Legenda simboli**

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Integrazione
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese



### **Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:**

Qp,ren = 23699,63 kWh

Qp,nren = 5337,41 kWh

Qp,tot = 29037,03 kWh

$Qp,X = \Sigma m[\Sigma i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	239,38	294,15	469,76	634,68	676,17	660,19	654,99	658,07	539,25	411,38	239,36	187,40	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	679,35	478,43	250,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	194,33	453,62	677,89	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1470,89	1328,55	1470,89	1423,45	1470,89	1423,45	1470,89	1470,89	1423,45	1470,89	1423,45	1470,89	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,10	88,73	167,49	182,55	131,34	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

#### **Legenda simboli**

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Integrazione
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

## RIASSUNTO CRITERI AMBIENTALI ED ENERGETICI

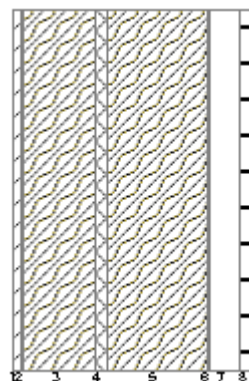
### 1 - Trasmittanze termiche:

STRUTTURA	Zona climatica E
Verticale opaca	0.21
Orizzontale opaca di copertura	0.18
Orizzontali di pavimento	0.22
Trasparenti con qualunque inclinazione	1.10

**Codice:** *M1*

#### **Descrizione della struttura:** *Parete esterna*

Trasmittanza termica	<i>0,145</i>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<i>333</i>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<i>-5,0</i>	°C
Permeanza	<i>144,61</i> <i>3</i>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<i>59</i>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<i>59</i>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<i>0,017</i>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<i>0,116</i>	-
Sfasamento onda termica	<i>-14,6</i>	h



#### **Descrizione della struttura:** *Porta esterna*

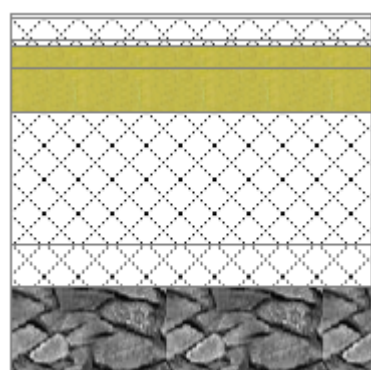
**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<i>0,562</i>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<i>80</i>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<i>-5,0</i>	°C
Permeanza	<i>15,480</i>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<i>11</i>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<i>11</i>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<i>0,555</i>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<i>0,987</i>	-
Sfasamento onda termica	<i>-1,1</i>	h

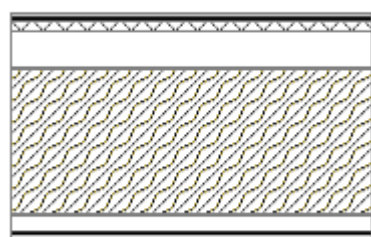


**Descrizione della struttura: Pavimento su terreno****Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,193</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,131</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>825</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>2,799</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1387</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1387</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,002</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,016</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-21,6</b>	h

**Descrizione della struttura: Copertura civile inclinata****Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,171</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>310</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>63,485</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>69</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>69</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,028</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,166</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,0</b>	h



**Descrizione della finestra: 170x60****Codice: W1**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,064</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</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>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

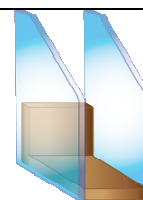
Larghezza	<b>170,0</b>	cm
Altezza	<b>60,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio interno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,718</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,302</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,040</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato interno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>

Legenda simboli


s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,020</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,600</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,064</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

**Descrizione della finestra: 90x60****Codice: W2**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,072</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

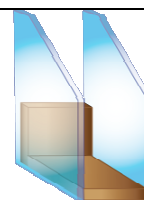
Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>60,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio interno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,350</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,190</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,65</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato interno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>

Legenda simboli


s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,072</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

**Descrizione della finestra: 50x60****Codice: W3**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,087</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

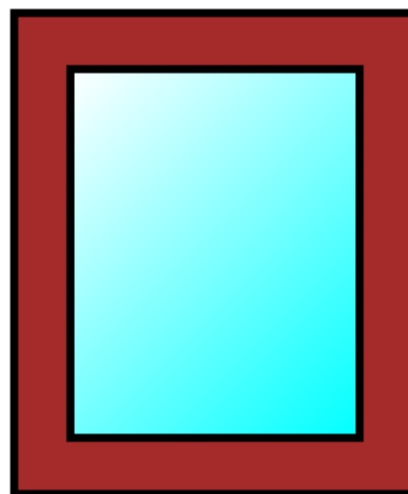
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</b>	-

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

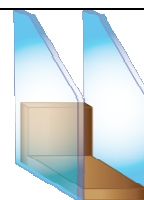
Larghezza	<b>50,0</b>	cm
Altezza	<b>60,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio interno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,166</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,134</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,55</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>1,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,200</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato interno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W


Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W



### Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,300</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>2,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

#### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

### Caratteristiche del modulo

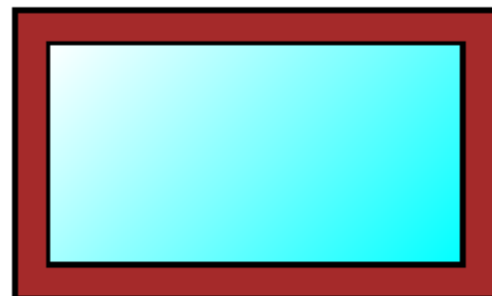
Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,087</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

**Descrizione della finestra: 100x60****Codice: W4**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,070</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

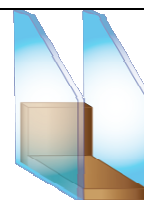
Larghezza	<b>100,0</b>	cm
Altezza	<b>60,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio interno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,396</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,204</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,66</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,640</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato interno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>

Legenda simboli


s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,600</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,070</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

**Descrizione della finestra: 150x100****Codice: W5**Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Doppio</b>	
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,045</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,985</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,500</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

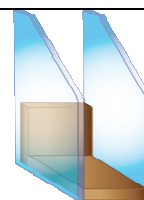
Larghezza	<b>150,0</b>	cm
Altezza	<b>100,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio interno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,170</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,330</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,440</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato interno**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>

Legenda simboli


s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,377** m<sup>2</sup>K/W

**Caratteristiche del telaio esterno**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>0,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,500</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,000</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>1,00</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,000</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno**

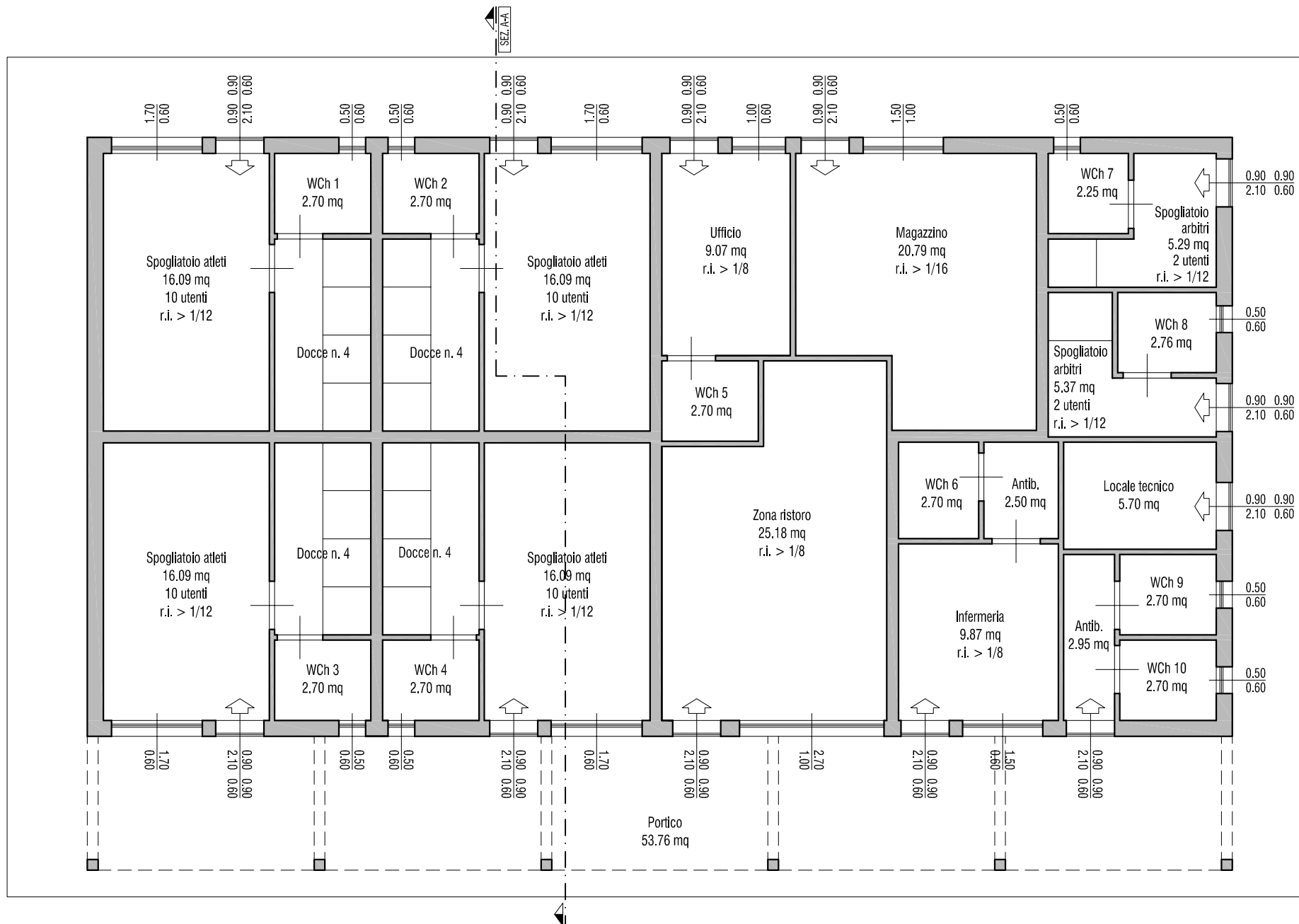
Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Primo vetro	<b>0,0</b>	<b>0,00</b>	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,053</b>	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

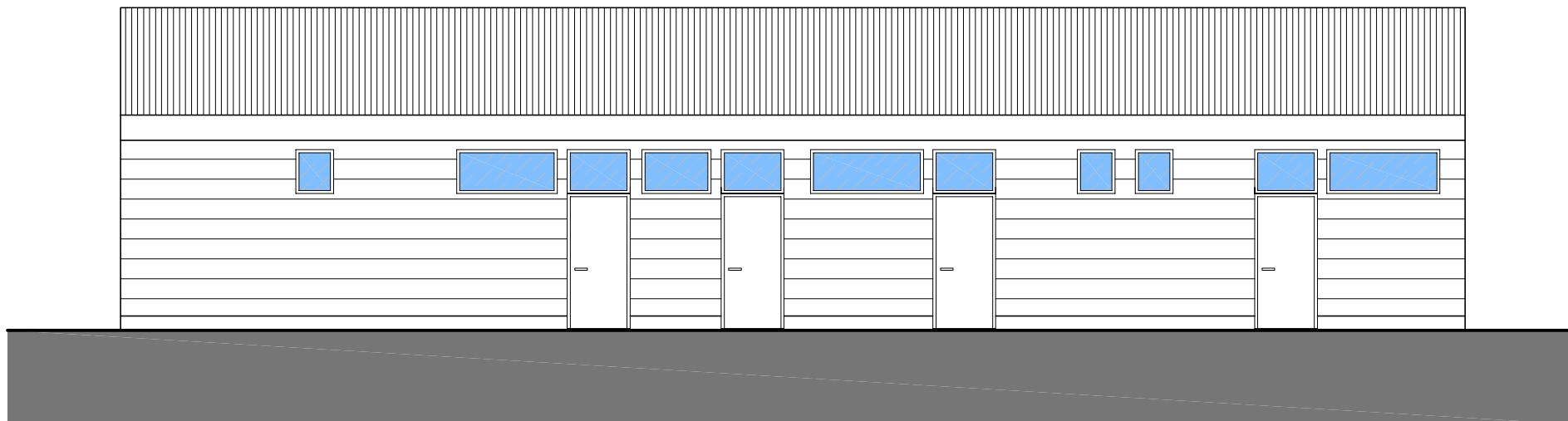
**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,045</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

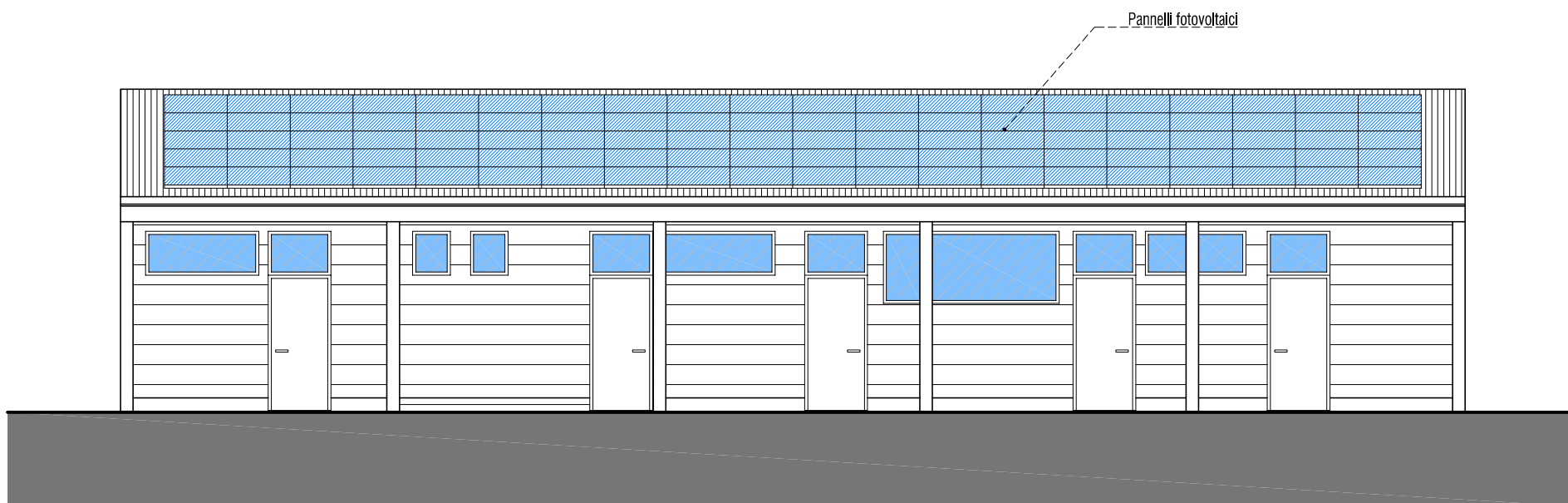


PIANTA PIANO TERRA  
scala 1:100

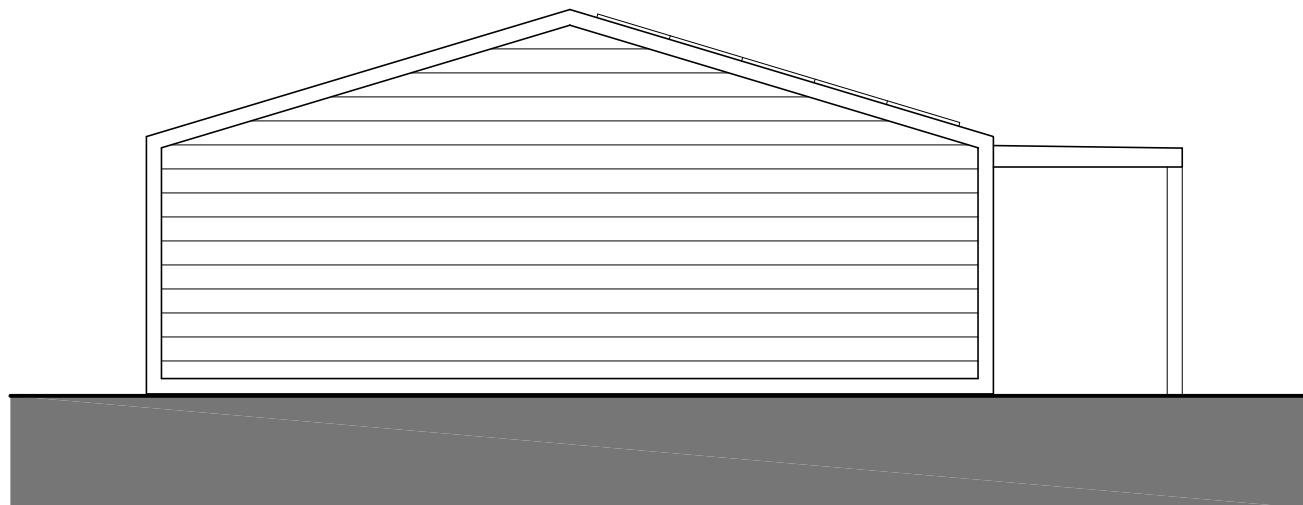




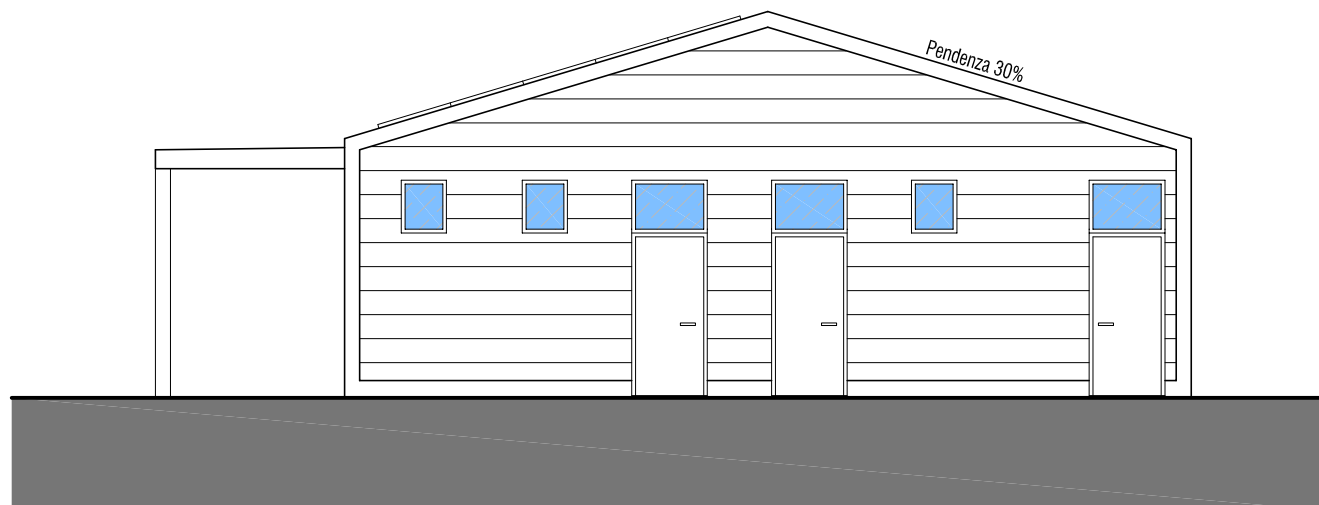
PROSPETTO NORD  
scala 1:100



PROSPETTO SUD  
scala 1:100

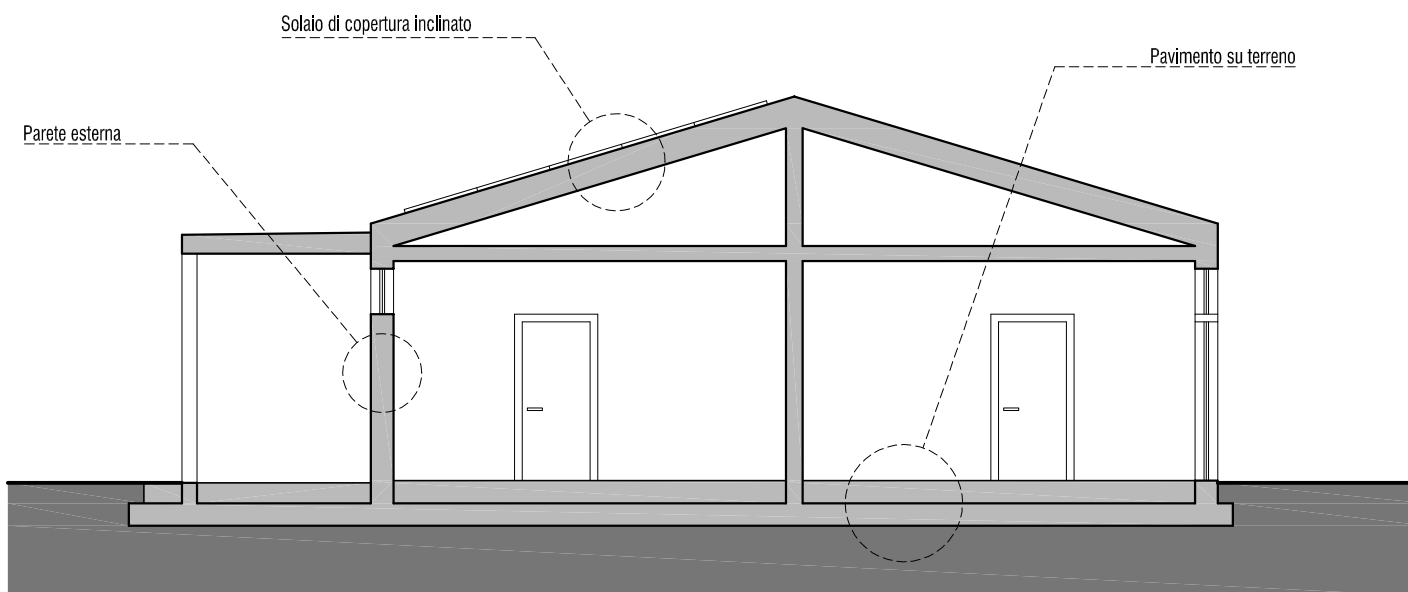


PROSPETTO OVEST  
scala 1:100



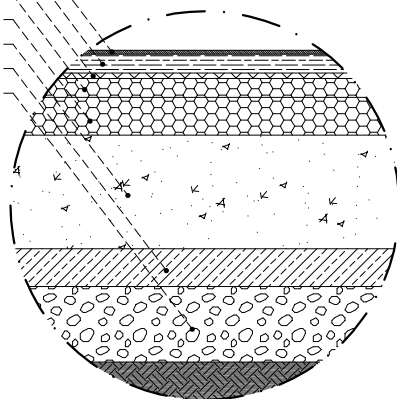
PROSPETTO EST  
scala 1:100





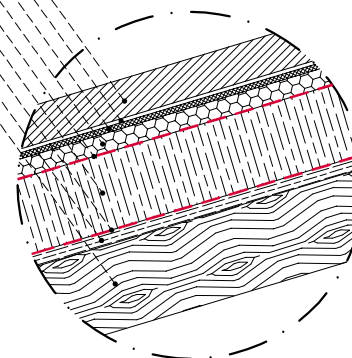
SEZIONE A-A  
scala 1:100

Pavimentazione con piastrelle in ceramica (sp=1 cm)  
 Massetto in cls con rete elettrosaldata (sp=5 cm)  
 OSB III (sp=1,5 cm)  
 Polistirene espanso estruso (sp=5 cm)  
 Polistirene espanso estruso (sp=10 cm)  
 Cls armato (sp=30 cm)  
 Sottofondo di cemento magro (sp=10 cm)  
 Ghiaia grossa senza argilla (sp=20 cm)



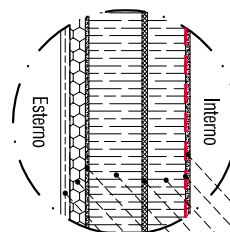
PAVIMENTO SU TERRENO  
 scala 1:20

Manto di copertura in tegole di laterizio  
 Guaina bituminosa di tipo "ardesiata" (sp=1 cm)  
 OSB III (sp=1,5 cm)  
 Intercapedine ventilata (sp=5 cm)  
 Telo traspirante (sp=0,1 cm)  
 Pannelli in fibra di legno (sp=20 cm)  
 Barriera al vapore (sp=0,1 cm)  
 Perlinato in abete maschio e femmina (sp=3,5 cm)  
 Trave lamellare in legno di abete



SOLAIO DI  
 COPERTURA INCLINATO  
 scala 1:20

PARETI ESTERNE  
 scala 1:20



Cartongesso (sp=1 cm)  
 Barriera al vapore (sp=0,1 cm)  
 Pannelli in fibra di legno (sp=10 cm)  
 OSB III (sp=1,5 cm)  
 Pannelli in fibra di legno (sp=14 cm)  
 Telo traspirante (sp=1 cm)  
 Intercapedine ventilata (sp=4 cm)  
 Perlinato in abete maschio e femmina (sp=2,5 cm)

---

Sulla copertura della costruzione è prevista la presenza di un impianto fotovoltaico in moduli policristallini disposti sull'intera falda sud, con inclinazione pari a circa 17°, di potenza complessiva pari a 20KW.

L'impianto fotovoltaico, collegato ad una pompa di calore, assicura la produzione di acqua calda sanitaria ed alimenta l'impianto di riscaldamento, attraverso la presenza di accumuli di acqua calda adeguatamente dimensionati.

**2 - Dotazione di fonti rinnovabili sulla linea termica per la produzione di acqua calda sanitaria (incidenza superiore al 75% di fabbisogno annuo):**

***Impianto fotovoltaico posizionato sulla copertura del fabbricato***

---

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>81,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista per legge	<u>55,0</u>	%

**3 - Dotazione di fonti rinnovabili per la copertura della somma dei consumi per acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (incidenza superiore al 75% del fabbisogno annuo);**

***Impianto fotovoltaico posizionato sulla copertura del fabbricato***

---

3

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>76,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista per legge	<u>55,0</u>	%