

Ing. William Bizzarri

Progettazione Impianti Tecnici Civili Industriali  
Studio: Via della Corte, 2 40012 Calderara di Reno-Bologna  
Telefono e Fax 051/726974 e-mail wbizzar@tin.it

IL TECNICO:



IL COMMITTENTE:

COLLABORATORI:

VISTO


TAVOLA: G26

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

SPAZIO RISERVATO A U.T.

#### AGGIORNAMENTI

N.ro		Data	
N.ro		Data	

Sostituisce dis.:

Sostituito da:

## COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

PERMESSO DI COSTRUIRE PER LA  
REALIZZAZIONE DI NUOVI FABBRICATI  
AD USO LABORATORIO E UFFICI,  
OLTRE A SPAZI COPERTI PER LO  
STOCCAGGIO DI MATERIALI E  
IMPIANTI, DA REALIZZARSI IN  
VIA AMEDEO ZANINI, N°2-4,  
ANZOLA DELL'EMILIA (BO),  
LOTTO IDENTIFICATO AL CATASTO  
FABBRICATI E TERRENI AL  
FOGLIO 42 MAPPALE 232.

IMPIANTI MECCANICI  
"EX-LEGGE N. 10/91 E S.M.I."

RELAZIONE TECNICA  
ai sensi dell'ART. 8 della  
D.G.R. 20-07-2015 n.967 e s.m.i.

SCALA:

-

DATA:

giugno 2024

Comune Commessa Progressivo Estensione

		G26	rtf
--	--	-----	-----

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715  
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020  
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : ***Venturi Ambiente S.R.L.***  
EDIFICIO : ***Fabbricato ad uso laboratorio ed uffici***  
INDIRIZZO : ***Via Amedeo Zanini, snc - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMUNE : ***Anzola dell'Emilia***  
INTERVENTO : ***Nuova costruzione***

Rif.: ***Palazzina uffici Venturi - Vs 1-9-2023 FV.E0001***  
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 12***

**BIZZARRI WILLIAM - STUDIO PROGETTAZIONE TERMOTECNICA  
VIA DELLA CORTE, 2 - 40012 CALDERARA DI RENO (BO)**

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

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

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

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

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> <b>(art.3 comma 2 lett. a)</b>	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> <b>(art.3 comma 2 lett. b) punto i)</b>	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> <b>(art.3 comma 3 punto i)</b>	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):

Nuova costruzione

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Anzola dell'Emilia Provincia BO

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Amedeo Zanini, snc - Anzola dell'Emilia (BO)

Edificio pubblico o a uso pubblico \_\_\_\_\_

☐ 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 42 Particella 232 Subalterni \_\_\_\_\_

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

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

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

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Venturi Ambiente S.R.L.  
Via Zanini, 2-4 - Anzola dell'Emilia (BO)

Progettista dell'isolamento termico Arch. Rimondi Marco  
Albo: degli Architetti Pr.: Bologna N.iscr.: 4034

Progettista degli impianti energetici Ing. Bizzarri William  
Albo: Ordine degli Ingegneri Pr.: Bologna N.iscr.: 3952/A

Direttore lavori dell'isolamento termico Arch. Rimondi Marco  
Albo: degli Architetti Pr.: Bologna N.iscr.: 4034

Direttore lavori degli impianti energetici Ing. Bizzarri William  
Albo: Ordine degli Ingegneri Pr.: Bologna N.iscr.: 3952/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:

---

### 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) 2356 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,9 °C

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

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\phi_{int,e}$ [%]
<b>LABORATORIO ED UFFICI</b>	1357,81	757,11	0,56	263,44	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
- $\theta_{int,i}$  Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- $\phi_{int,i}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- $\theta_{int,e}$  Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- $\phi_{int,e}$  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.

Da progetto architettonico

#### 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	LABORATORIO ED UFFICI	0,37	0,55	Positiva

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

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

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

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

##### 5.1 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	Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)	0,65	0,65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): []

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

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

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

Caratteristiche

Vetrature delle chiusure trasparenti con fattore solare (g) conformi al punto B.3.1.b.

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

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

Cod.	Descrizione	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore di progetto [-]	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore limite [-]	Verifica
W1	150x250	0,600	0,600	Positiva
W2	55x130	0,600	0,600	Positiva
W5	235x130	0,600	0,600	Positiva
W3	143x130	0,600	0,600	Positiva
W4	80x130	0,600	0,600	Positiva
W6	180x130	0,600	0,600	Positiva
W11	650x130	0,600	0,600	Positiva
W19	265x130	0,600	0,600	Positiva
W18	315x130	0,600	0,600	Positiva
W8	250x130	0,600	0,600	Positiva

<b>W7</b>	<b>260x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W17</b>	<b>80x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W16</b>	<b>90x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W15</b>	<b>132x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W14</b>	<b>110x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W13</b>	<b>180x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W12</b>	<b>228x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W10</b>	<b>346x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>
<b>W9</b>	<b>522x130</b>	<b>0,600</b>	<b>0,600</b>	<b>Positiva</b>

### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

<b>Zona</b>	<b>Descrizione</b>	<b>A<sub>sol,est</sub> / A<sub>sup.utile</sub> Valore di progetto [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>A<sub>sol,est</sub> / A<sub>sup.utile</sub> Valore limite [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Verifica</b>
<b>1</b>	<b>LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>0,038</b>	<b>0,040</b>	<b>Positiva</b>



## 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>64,99</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>74,41</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>19,83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>22,67</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>93,14</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>3,57</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>6,25</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>1,10</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>26,81</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>130,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>175,15</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>69,8</b>	<b>56,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>62,5</b>	<b>61,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>317,4</b>	<b>267,0</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:

☒ 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:

**Regolazione dell'impianto di generazione del calore con sistema di termoregolazione rispondente alla classe di efficienza B indicata nella UNI EN ISO 52120-1:2022.**

**Regolazione del sistema di emissione (ventilconvettori e radiatori) con sistema di termoregolazione rispondente alla classe di efficienza B indicata nella UNI EN ISO 52120-1:2022.**

**Vedi specifico allegato alla presente relazione tecnica con indicato le caratteristiche del sistema BACS previsto.**

### 8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

**Specifiche UNI EN 15232\*\*** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
<b>LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Positiva</b>

**\*\*Specifiche**

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

**Dispositivi rispondenti alla classe di efficienza B indicata nella UNI EN ISO 52120-1:2022, di aggiornamento della UNI EN 15232.**

**Vedi specifico allegato alla presente relazione tecnica con indicato le caratteristiche del sistema BACS previsto.**

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

### 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):

**Boiler a pompa di calore supportata da impianto fotovoltaico.**

**L'impianto consente una integrazione del fabbisogno di energia primaria come segue**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>91,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>70,0</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:

**Il sistema di generazione del calore sarà costituito da:**

**- Pompa di calore aria/acqua per il condizionamento invernale/estivo supportata da impianto fotovoltaico.**

**- Boiler a pompa di calore ad aria per la produzione di acqua calda sanitaria supportata da impianto fotovoltaico.**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>80,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>70,0</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 utilizzata per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- ☐ I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

#### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
-------------	----------------------------	--------------	------------	----------	------------------

<b>1-LABORATORIO ED UFFICI Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>3,30</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>14218</b>
--	--------------------------	-------------	-------------	-----------------	--------------

**Servizio: Acqua calda sanitaria**

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
<b>1-LABORATORIO ED UFFICI Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>3,64</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>639</b>

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

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

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

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto fotovoltaico da 32,40 kWp composto da n. 81 moduli da 400 Wp installati in  
aderenza o integrati sulle coperture dei fabbricati (vedere progetto impianto elettrico).  
Impianto con pompa di calore aria/acqua per riscaldamento e raffrescamento.**

**Impianto con boiler a pompa di calore ad aria per la produzione di acqua calda sanitaria.**

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<b>32,40</b>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<b>32,05</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### 9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria  $EP_{H,C,W,nren}$

Valore di progetto $EP_{H,C,W,nren}$	<b>-</b>	kWh/m <sup>2</sup> anno
Valore limite $EP_{H,C,W,nren}$ calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7	<b>-</b>	kWh/m <sup>2</sup> anno
Verifica (positiva / negativa)	<b>N.A.*</b>	

\* N.A. (non applicabile)

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

## **10. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI**

*(Requisito All. 2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo l'11 marzo 2021)*

### **Ambito di applicazione del requisito:**

Le disposizioni non si applicano in quanto:

- ☐ L'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati.
- ☐ È presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale.
- ☐ Il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione supera il 7% del costo totale della ristrutturazione importante (riportare la descrizione in dettaglio).
- ☐ Si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto *(riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)*

***Il requisito non è applicabile, nel particolare intervento di nuova costruzione di un edificio non residenziale non dotato di parcheggio con più di dieci posti auto situato all'interno o in adiacenza dello stesso, così come indicato al punto 1.1 della sezione B.9.1.***

---

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### 11 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.

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

##### 11.1.1 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)
------	-------------	--	--	--

##### 11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<b>S1</b>	<b>Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)</b>	<b>0,179</b>	<b>0,220</b>	<b>Positiva</b>

##### 11.1.3 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)
<b>P1</b>	<b>Pavimento controterra</b>	<b>0,205</b>	<b>0,260</b>	<b>Positiva</b>

##### 11.1.4 Chiusure trasparenti

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>150x250</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W10</b>	<b>346x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W11</b>	<b>650x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W12</b>	<b>228x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W13</b>	<b>180x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W14</b>	<b>110x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W15</b>	<b>132x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W16</b>	<b>90x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W17</b>	<b>80x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W18</b>	<b>315x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W19</b>	<b>265x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W2</b>	<b>55x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W3</b>	<b>143x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W4</b>	<b>80x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W5</b>	<b>235x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W6</b>	<b>180x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W7</b>	<b>260x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W8</b>	<b>250x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>

<b>W9</b>	<b>522x130</b>	<b>1,100</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
-----------	----------------	--------------	--------------	----------

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
<b>W1</b>	<b>150x250</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W10</b>	<b>346x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W11</b>	<b>650x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W18</b>	<b>315x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W19</b>	<b>265x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W2</b>	<b>55x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W3</b>	<b>143x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W7</b>	<b>260x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>
<b>W9</b>	<b>522x130</b>	<b>0,589</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 11.2 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

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

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>90,31</b>	<b>81,00</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>66,69</b>	<b>70,00</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>92,12</b>	<b>83,00</b>

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

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
<b>Riscaldamento</b>	<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>168,99</b>	<b>153,85</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>186,66</b>	<b>128,21</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>Pompa di calore</b>	<b>138,46</b>	<b>128,21</b>

### 11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

**Il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per illuminazione è effettuato secondo la UNI EN 15193 e sulla base delle indicazioni contenute nella UNI/TS 11300-2 (vedere progetto impianti elettrici).**

### 11.2.4 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> ]
<b>1-LABORATORIO ED UFFICI</b>	<b>0,294</b>	<b>0,250</b>

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

**Impianti di estrazione aria nei servizi ciechi.**

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

### 12.1 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

#### 12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

#### 12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**Impianto di riscaldamento e raffrescamento con pompa di calore aria/acqua con puffer di accumulo di capacità pari a 500 litri.**

**Impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria con boiler a pompa di calore ad aria, con accumulo da 268 litri.**

**Emissione con ventilconvettori a parete per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti e radiatori nei servizi igienici, con collettori di distribuzione del fluido termovettore.**

**Per il layout dell'impianto si faccia riferimento alle tavole in allegato.**

### 12.2 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 ☒

#### 12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>LABORATORIO ED UFFICI</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>HOVAL BELARIA TWIN AR 32</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>38,5</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,80</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>LABORATORIO ED UFFICI</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>AERMEC mod. SWP301S1</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,4</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,10</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>LABORATORIO ED UFFICI</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>



Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>HOVAL BELARIA TWIN AR 32</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>28,8</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,70</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

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

### 12.3.1 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

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

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Cronotermostato ambiente</u>	<u>1</u>	<u>2</u>

### 12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Dispositivi rispondenti alla classe di efficienza B indicata nella UNI EN ISO 52120-1:2022, di aggiornamento della UNI EN 15232.

Vedi specifico allegato alla presente relazione tecnica con indicato le caratteristiche del sistema BACS previsto.

## 12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<u>Ventilconvettori</u>	<u>17</u>	<u>36.150 (Risc.)</u> <u>34.890 (Raffr.)</u>	<u>155</u>
<u>Radiatori</u>	<u>10</u>	<u>5.569 (Risc.)</u>	<u>0</u>

Descrizione sintetica dei dispositivi

Ventilconvettori per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo installati a parete, completi di termostato ambiente, e radiatori ad elementi modulari installati nei servizi igienici, completi di valvola termostatica.

## 12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Filtrazione dell'acqua fredda generale ed addolcimento volumetrico proporzionale dell'acqua fredda di riempimento dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento, nonché sull'acqua fredda sanitaria di alimentazione dell'accumulo sanitario.

Dosaggio di prodotti protettivi (condizionamento chimico) sull'acqua fredda sanitaria di alimentazione dell'accumulo sanitario.

Trattamento con filtro a Y e defangatore sul circuito di riscaldamento/raffrescamento, con funzione di dosaggio di protettivi (condizionamento chimico).

## 12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

**Vedi elaborati grafici allegati.**

## 12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Impianto fotovoltaico da 32,40 kWp composto da n. 81 moduli da 400 Wp installati in aderenza o integrati sulle coperture dei fabbricati (vedere progetto impianto elettrico).**

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )	<b><u>grid connected</u></b>
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	<b><u>silicio monocristallino</u></b>
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	<b><u>integrati</u></b>
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	<b><u>Supporto metallico</u></b>
Inclinazione (°) e orientamento	<b><u>inclinazione 0°, +36,7° Sud</u></b>
Potenza installata [kW]	<b><u>32,400</u></b>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	<b><u>75,20</u></b>

## 12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per illuminazione è effettuato secondo la UNI EN 15193 e sulla base delle indicazioni contenute nella UNI/TS 11300-2 (vedere progetto impianti elettrici).**

## 12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

**Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b><u>8054</u></b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b><u>104,23</u></b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b><u>22400</u></b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b><u>130,87</u></b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b><u>33312</u></b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b><u>0</u></b>	kWh

## 13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;

- [] non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>William</u>	<u>Bizzarri</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine degli Ingegneri</u>	<u>Bologna</u>	<u>3952/A</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Arch.</u>	<u>Marco</u>	<u>Rimondi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>degli Architetti</u>	<u>Bologna</u>	<u>4034</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;

- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre 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):

<u>Arch.</u>	<u>Marco</u>	<u>Rimondi</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>degli Architetti</u>	<u>Bologna</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.
		<u>4034</u>
		N. ISCRIZIONE

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

<u>Ing.</u>	<u>William</u>	<u>Bizzarri</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine degli Ingegneri</u>	<u>Bologna</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.
		<u>3952/A</u>
		N. ISCRIZIONE

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

Data, 07/06/2024

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

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

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** **LABORATORIO ED UFFICI**

**Verifiche secondo:** **DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261**

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>70,0</b>	<	<b>80,0</b>	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>70,0</b>	<	<b>91,3</b>	%
Verifica potenza elettrica installata	<b>Positiva</b>	<b>32,05</b>	<	<b>32,40</b>	kW
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<b>Positiva</b>	<b>74,41</b>	>	<b>64,99</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<b>Positiva</b>	<b>22,67</b>	>	<b>19,83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica globale	<b>Positiva</b>	<b>175,15</b>	>	<b>130,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<b>Positiva</b>	<b>0,040</b>	≥	<b>0,038</b>	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>	<b>0,55</b>	≥	<b>0,37</b>	W/m <sup>2</sup> K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<b>Positiva</b>				
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	<b>Positiva</b>				

### Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P1	G	Pavimento controterra	Positiva	Positiva
S1	T	Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z6	PI/PAV PT	Positiva
Z2	PE/PAV PT	Positiva
Z3	PE/Solaio Interpiano	Positiva
Z4	PE/Copertura	Positiva
Z5	Parete/Telaio	Positiva
Z1	Angolo sporgente PE	Positiva

### Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	19205,24	5331,86	24537,10
Acqua calda sanitaria	858,22	81,49	939,71
Raffrescamento	1646,30	0,00	1646,30
TOTALI	21709,76	5413,35	27123,11

% copertura =  $[(21709,76) / (27123,11)] * 100 = 80,04$

#### **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	858,22	81,49	939,71

% copertura =  $[(858,22) / (939,71)] * 100 = 91,33$

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

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

Superficie coperta = 641,00 m<sup>2</sup>  
K = -  
Potenza minima = 32,40 kW

#### **Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m <sup>2</sup> K]	U media [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
------	------	-------------	----------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------

#### **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]
263,44	19603,57	17122,01

#### **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]
263,44	5972,81	5224,95

#### **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	130,75	93,14
Acqua calda sanitaria	3,66	3,57
Raffrescamento	8,49	6,25
Ventilazione	1,09	1,10
Illuminazione	31,17	26,81
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	175,15	130,87

#### **Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :**

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]	Asol,eq [-]	Asol [m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
-----	-------------	----------	--------------------	----------------	---------------------------	-------------------------

1	LABORATORIO ED UFFICI	Positiva	0,040	≥	0,038	10,00	263,44
---	-----------------------	----------	-------	---	-------	-------	--------

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	LABORATORIO ED UFFICI	E.2	0,55	≥	0,37

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	56,9	≤	69,8
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	61,0	≤	62,5
3	Raffrescamento	Positiva	267,0	≤	317,4

**Dettagli – Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti :**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,n amm. [-]		Ggl,n [-]
W1	T	150x250	Positiva	0,600	≥	0,600
W2	T	55x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W5	T	235x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W3	T	143x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W4	T	80x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W6	T	180x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W11	T	650x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W19	T	265x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W18	T	315x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W8	T	250x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W7	T	260x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W17	T	80x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W16	T	90x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W15	T	132x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W14	T	110x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W13	T	180x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W12	T	228x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W10	T	346x130	Positiva	0,600	≥	0,600
W9	T	522x130	Positiva	0,600	≥	0,600



**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 19205,24 kWh

Qp,nren = 5331,86 kWh

Qp,tot = 24537,10 kWh

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

	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
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	792,82	1103,40	1217,43	465,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	253,77	586,16	522,62	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1357,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	124,72	1252,12	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	4369,37	2495,85	1299,15	153,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	201,88	1839,82	3857,89	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	7,09	691,34	383,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,24	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
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 = 858,22 kWh

Qp,nren = 81,49 kWh

Qp,tot = 939,71 kWh

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

	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
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	10,79	23,83	53,64	112,21	141,56	70,05	52,31	73,65	85,13	50,14	18,63	8,07	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	18,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96	19,34	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	60,23	52,65	56,25	52,56	52,27	48,52	48,87	50,38	49,83	53,34	54,53	59,07	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	0,15	30,46	92,46	123,87	55,59	38,88	58,41	69,05	31,07	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
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 Raffrescamento:**

$Q_{p,ren} = 1646,30 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 1646,30 \text{ kWh}$

$Q_{p,x} = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * f_{px,gen,i}) + W_{del,CG,ren} + W_{del,CG,nren} + W_{del,CG,tot} + (W_{del,Fv} * f_{px}) + (Q_{el,gross} * f_{px}) + (Q_{sol} * f_{px}) + (Q_{eres} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,CG} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,FV} * f_{px})]$

	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
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	0,00	0,00	0,00	2,39	265,65	1982,99	3222,54	1573,23	266,79	0,30	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	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
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	1,97	232,47	1573,65	2395,29	1247,64	216,39	0,19	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
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
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

**CALCOLI INVERNALI ED ESTIVI E BACS**

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

EDIFICIO ***Fabbricato ad uso laboratorio ed uffici***  
INDIRIZZO ***Via Amedeo Zanini, snc - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMMITTENTE ***Venturi Ambiente S.R.L.***  
INDIRIZZO ***Via Zanini, 2-4 - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMUNE ***Anzola dell'Emilia***

Rif. ***Palazzina uffici Venturi - Vs 1-9-2023 FV.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.24.5

**BIZZARRI WILLIAM - STUDIO PROGETTAZIONE TERMOTECNICA  
VIA DELLA CORTE, 2 - 40012 CALDERARA DI RENO (BO)**

## DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>No</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>
Radiazione solare	<b><i>Calcolo con angolo di Azimut</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 **Anzola dell'Emilia**  
Provincia **Bologna**  
Altitudine s.l.m. **38** m  
Latitudine nord **44° 32'** Longitudine est **11° 11'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2356**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Bologna**  
per dati estivi **Bologna**

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

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

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,9** °C  
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **33,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **22,9** °C  
Umidità relativa **43,0** %  
Escursione termica giornaliera **12** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	5,4	9,6	13,6	17,8	22,2	24,8	21,7	19,4	15,6	9,4	3,8

### 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>	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m<sup>2</sup>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Pannello prefabbricato Vs Esterno	330,0	460	0,088	0,000	88,441	0,90	0,60	-5,9	0,220
M2	U	Pannello prefabbricato Vs Vano Tecnico	330,0	460	0,088	0,000	88,441	0,90	0,60	-0,7	0,220

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	Pavimento controterra	785,0	1281	0,002	-23,532	61,556	0,90	0,60	13,7	0,205

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)	617,0	163	0,057	-7,218	42,705	0,90	0,60	-5,9	0,179

### 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	Angolo sporgente PE	X	-0,051
Z2	PE/PAV PT	X	0,051
Z3	PE/Solaio Interpiano	X	0,000
Z4	PE/Copertura	X	0,242
Z5	Parete/Telaio	X	0,031
Z6	PI/PAV PT	X	0,051
Z7	PI/Solaio Interpiano	X	0,000

**Legenda simboli**

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

### Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g <sub>tot</sub> [-]	H [cm]	L [cm]	U <sub>g</sub> [W/m²K]	U <sub>w</sub> [W/m²K]	ti [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	150x250	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	250,0	150,0	0,900	1,100	-5,9	2,800	11,460
W2	T	55x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	55,0	0,900	1,100	-5,9	0,333	2,720
W3	T	143x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	143,0	0,900	1,100	-5,9	1,061	6,200
W4	T	80x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	87,5	0,900	1,100	-5,9	0,702	3,430
W5	T	235x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	252,5	0,900	1,100	-5,9	2,158	10,390
W6	T	180x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	200,0	0,900	1,100	-5,9	1,768	7,560
W7	T	260x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	260,0	0,900	1,100	-5,9	2,122	10,320
W8	T	250x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	250,0	0,900	1,100	-5,9	2,049	10,180
W9	T	522x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	522,0	0,900	1,100	-5,9	4,378	20,900
W10	T	346x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	346,0	0,900	1,100	-5,9	2,860	13,820
W11	T	650x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	650,0	0,900	1,100	-5,9	5,398	27,020
W12	T	228x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	238,0	0,900	1,100	-5,9	1,955	10,000
W13	T	180x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	195,0	0,900	1,100	-5,9	1,716	7,460
W14	T	110x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	120,0	0,900	1,100	-5,9	1,092	4,180
W15	T	132x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	142,0	0,900	1,100	-5,9	1,165	6,400
W16	T	90x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	100,0	0,900	1,100	-5,9	0,884	3,780
W17	T	80x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	85,0	0,900	1,100	-5,9	0,676	3,380
W18	T	315x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	315,0	0,900	1,100	-5,9	2,538	13,200
W19	T	265x130	Doppio	0,837	0,600	1,00	0,45	-	130,0	265,0	0,900	1,100	-5,9	2,174	10,420

### Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g <sub>tot</sub>	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U <sub>g</sub>	Trasmittanza vetro
U <sub>w</sub>	Trasmittanza serramento
ti	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:** *Pannello prefabbricato Vs Esterno*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,220** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **330** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,9** °C

Massa superficiale  
(con intonaci) **460** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **460** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,088** W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della struttura:** *Pannello prefabbricato Vs Vano Tecnico*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,220** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **330** mm

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

Massa superficiale  
(con intonaci) **460** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **460** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,088** W/m<sup>2</sup>K

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: **Pavimento controterra**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0,298** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,205** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **785** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **13,7** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

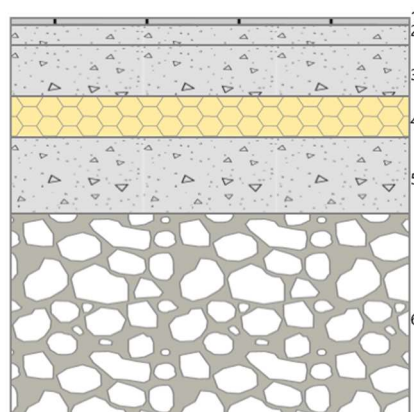
Massa superficiale  
(con intonaci) **1281** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **1281** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,010** -

Sfasamento onda termica **-23,5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	SA 500 - Massetto autolivellante a base cementizia	40,00	1,4100	0,028	2100	1,00	130
3	Massetto alleggerito	100,00	0,3500	0,286	1200	1,00	5
4	Polistirene ad alta densità per INDUSTRIAL	80,00	0,0330	2,424	30	1,04	40
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	150,00	2,5000	0,060	2400	1,00	130
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	400,00	1,2000	0,333	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

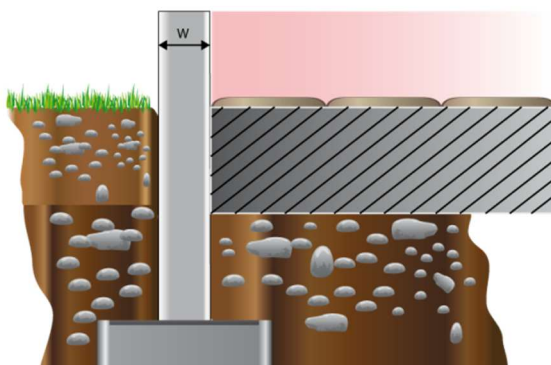
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **Pavimento controterra**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>145,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>49,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>330</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento controterra*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperatura esterna fissa, pari a *13,7* °C (media annuale)

Umidità relativa esterna fissa, pari a *100,0* %

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,004 kg/m<sup>3</sup>)*

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,549*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,927*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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



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

**Descrizione della struttura:** *Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,179** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **617** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-5,9** °C

Permeanza **0,038** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

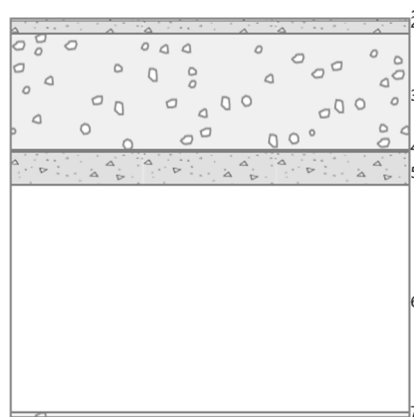
Massa superficiale  
(con intonaci) **171** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **163** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,057** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,321** -

Sfasamento onda termica **-7,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,060	-	-	-
1	Membrana ardesiata poliestere 3,5 Kg	4,00	0,1980	0,020	1100	1,00	60000
2	Sottofondo di cemento magro	20,00	0,7000	0,029	1600	0,88	20
3	EPS 150	180,00	0,0350	5,143	27	1,21	30
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,50	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	350,00	2,1875	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m²K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)*

**Codice:** *S1*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore ( 0,004 kg/m<sup>3</sup>)*

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,586*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

**Descrizione della finestra:** **150x250**

**Codice:** **W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

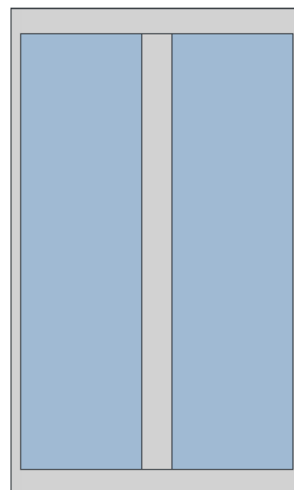
### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>150,0</b> cm
Altezza H	<b>250,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,750</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,800</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,950</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,75</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>11,460</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,154</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,50</b> m

### Ponte termico davanzale

Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,000</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>1,50</b> m



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

**Descrizione della finestra:** **55x130**

**Codice:** **W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

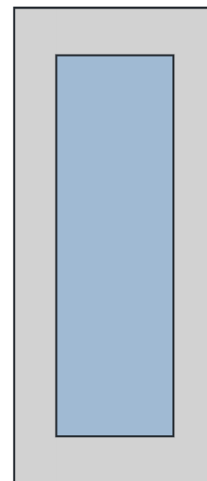
### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>55,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>0,715</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,333</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,382</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,47</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>2,720</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>3,700</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,261</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>3,70</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **143x130**

**Codice:** **W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

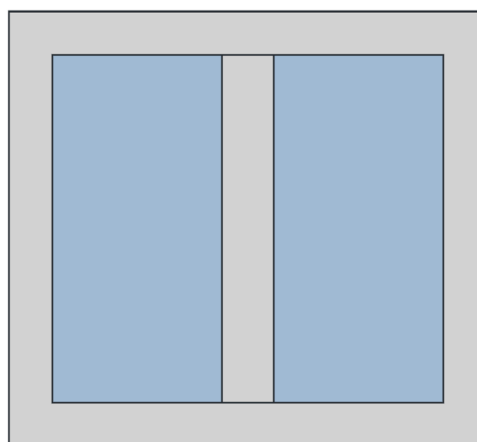
### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>143,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,859</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,061</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,798</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,57</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,460</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,192</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,46</b> m

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

**Descrizione della finestra: 80x130**

**Codice: W4**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

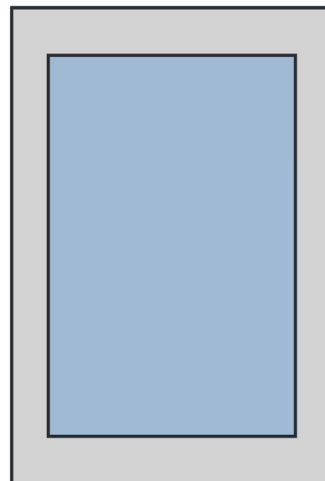
### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>87,5</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,137</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,702</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,435</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,62</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,430</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,350</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,219</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,35</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **235x130**

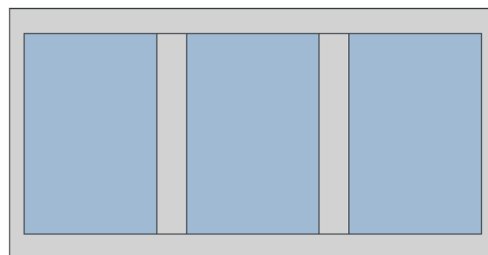
**Codice:** **W5**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>252,5</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,283</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,158</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,125</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,66</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>10,390</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,650</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,173</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,65</b> m



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

**Descrizione della finestra:** **180x130**

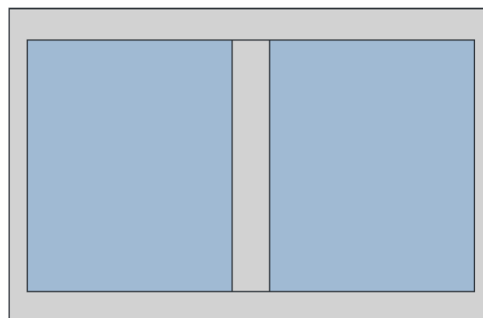
**Codice:** **W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,600</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,768</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,832</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>7,560</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

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

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,60</b> m

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

**Descrizione della finestra: 260x130**

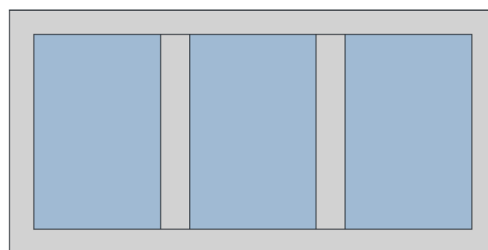
**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>260,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,380</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,122</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,258</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,63</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>10,320</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,172</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,80</b> m

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

**Descrizione della finestra: 250x130**

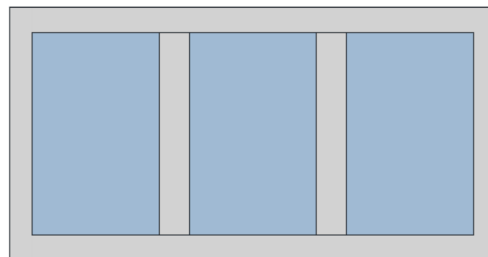
**Codice: W8**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>250,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,250</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,049</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,201</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,63</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>10,180</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,173</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,60</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **522x130**

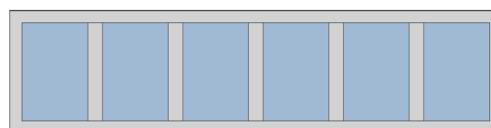
**Codice:** **W9**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>522,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>6,786</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>4,378</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>2,408</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,65</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>20,900</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>13,040</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,160</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>13,04</b> m

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

**Descrizione della finestra: 346x130**

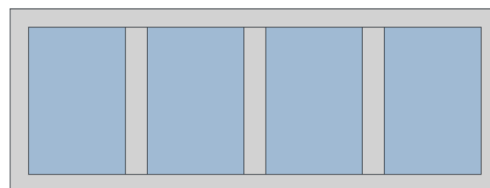
**Codice: W10**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>346,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,498</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,860</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,638</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,64</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>13,820</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>9,520</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,166</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>9,52</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **650x130**

**Codice:** **W11**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>650,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>8,450</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>5,398</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>3,052</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,64</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>27,020</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>15,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,158</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>15,60</b> m

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

**Descrizione della finestra: 228x130**

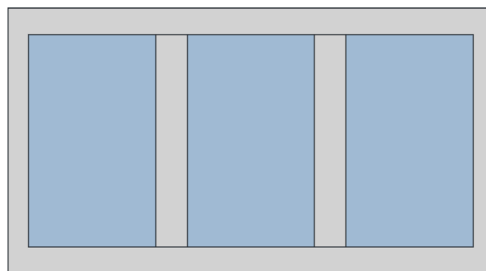
**Codice: W12**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>238,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,094</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,955</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,139</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,63</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>10,000</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,360</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,174</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,36</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **180x130**

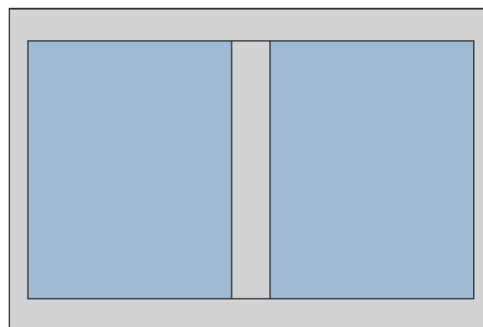
**Codice:** **W13**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>195,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,535</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,716</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,819</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>7,460</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>6,500</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,180</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>6,50</b> m



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

**Descrizione della finestra:** **110x130**

**Codice:** **W14**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

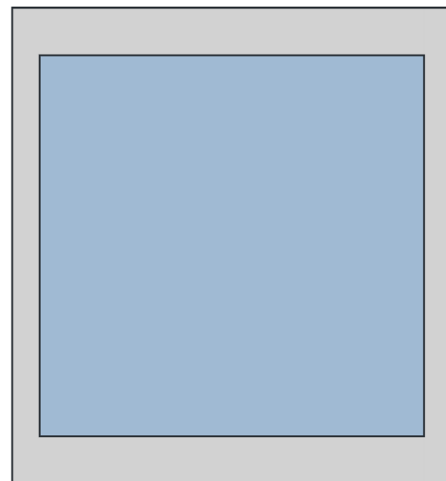
### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,560</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,092</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,468</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,70</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>4,180</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,00</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **132x130**

**Codice:** **W15**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

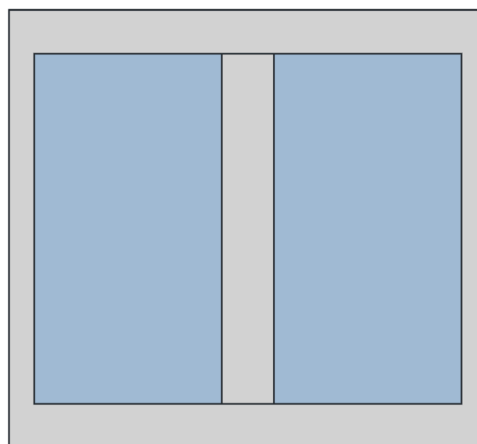
### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>142,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,846</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,165</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,681</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,63</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,400</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>5,440</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,192</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>5,44</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **90x130**

**Codice:** **W16**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

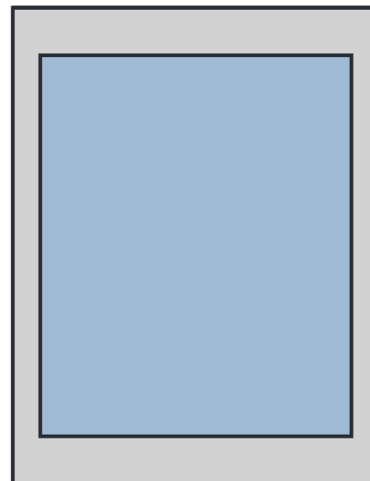
### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>100,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,300</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,884</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,416</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,68</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,780</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,210</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,60</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **80x130**

**Codice:** **W17**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

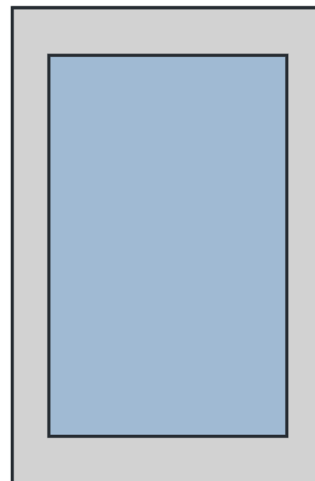
### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>85,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,105</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,676</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,429</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,61</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,380</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>4,300</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,221</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>4,30</b> m

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

**Descrizione della finestra: 315x130**

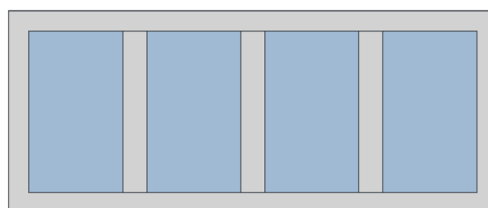
**Codice: W18**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>315,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,095</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,538</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,557</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,62</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>13,200</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,900</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,168</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>8,90</b> m

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

**Descrizione della finestra: 265x130**

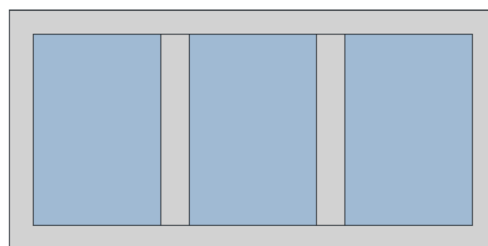
**Codice: W19**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>0,900</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,600</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,45</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,589</b> -



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,100</b> W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>265,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,445</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,174</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,271</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,63</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>10,420</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,900</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,171</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

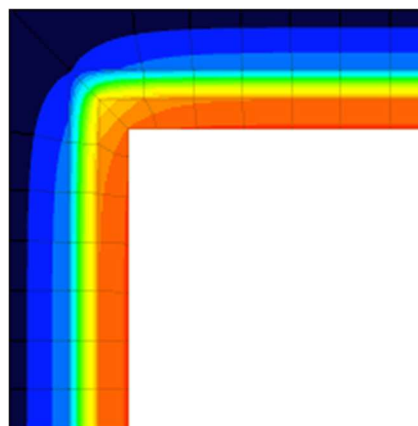
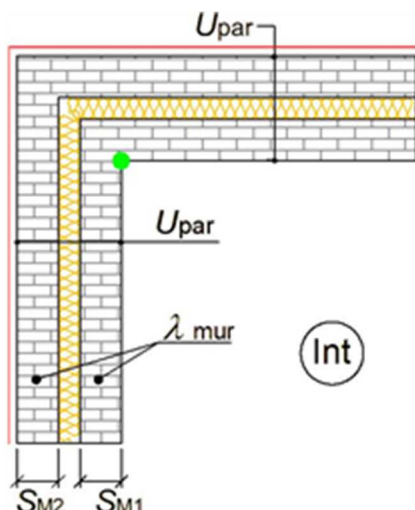
Ponte termico associato	<b>Z5 Parete/Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,031</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,90</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *Angolo sporgente PE*

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,051</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,102</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,902</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C2 - Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = -0,102 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,220</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b>	kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%				

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,6</b>	<b>19,6</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>19,0</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>18,4</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,4</b>	<b>18,2</b>	<b>12,3</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,4</b>	<b>18,6</b>	<b>10,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,6</b>	<b>19,0</b>	<b>11,3</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,6</b>	<b>19,4</b>	<b>13,7</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *PE/PAV PT*

**Codice:** *Z2*

Tipologia

*GF - Parete - Solaio controterra*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**0,051** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

**0,102** W/mK

Fattore di temperatura  $f_{rsi}$

**0,646** -

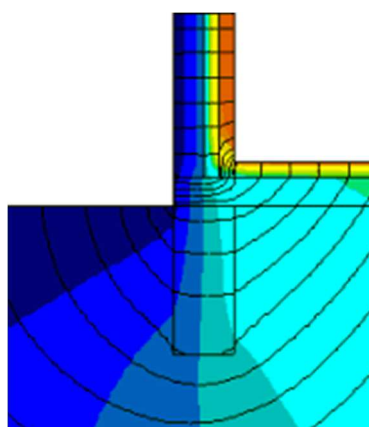
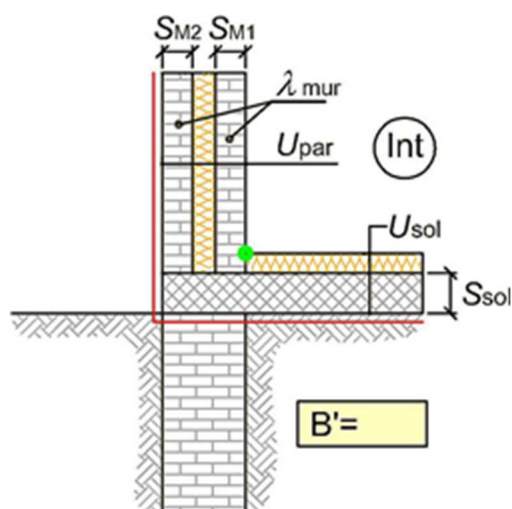
Riferimento

*UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*

Note

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

*Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,102 W/mK.*



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

$B'$  **5,92** m

Spessore solaio

$S_{sol}$  **150,0** mm

Spessore muro M1

$S_{M1}$  **100,0** mm

Spessore muro M2

$S_{M2}$  **100,0** mm

Trasmittanza termica solaio

$U_{sol}$  **0,205** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza termica parete

$U_{par}$  **0,220** W/m<sup>2</sup>K

Conduttività termica muro

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

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

**0,004** kg/m<sup>3</sup> Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>16,6</b>	<b>18,8</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>14,7</b>	<b>18,1</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>11,6</b>	<b>17,0</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>8,8</b>	<b>16,0</b>	<b>12,3</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>7,6</b>	<b>15,6</b>	<b>10,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,6</b>	<b>16,3</b>	<b>11,3</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,7</b>	<b>17,0</b>	<b>13,7</b>	<b>POSITIVA</b>

Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale

°C

$\theta_e$  Temperatura esterna

°C

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

°C



$\theta_{acc}$

Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

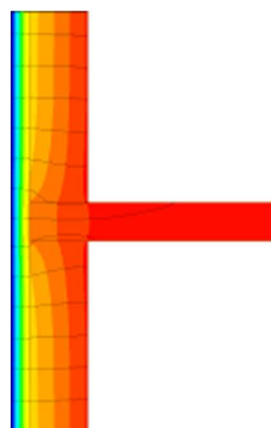
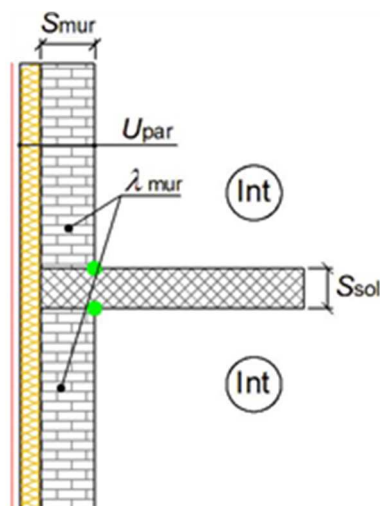
°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **PE/Solaio Interpiano**

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,000</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,001</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,947</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,001 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,220</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>2,500</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b>	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,6</b>	<b>19,8</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>19,4</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>19,1</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,4</b>	<b>19,0</b>	<b>12,3</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,4</b>	<b>19,2</b>	<b>10,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,6</b>	<b>19,5</b>	<b>11,3</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,6</b>	<b>19,7</b>	<b>13,7</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *PE/Copertura*

**Codice: Z4**

Tipologia

**R - Parete - Copertura**

Trasmittanza termica lineica di calcolo

**0,242** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

**0,484** W/mK

Fattore di temperatura  $f_{rsi}$

**0,749** -

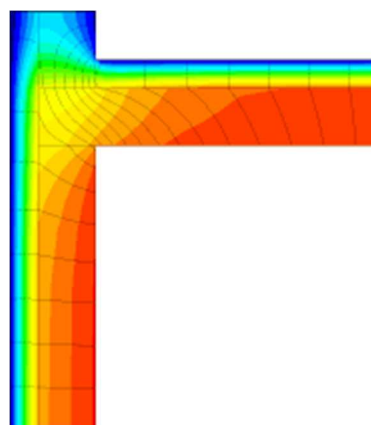
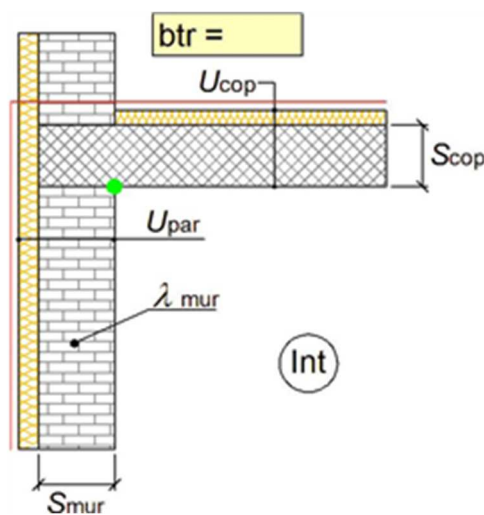
Riferimento

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

Note

**R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,484 W/mK.**



### Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **1,00** -

Spessore copertura

Scop **100,0** mm

Spessore muro

Smur **100,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,179** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,220** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **2,500** W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

**0,004** kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	15,6	18,9	17,2	POSITIVA
novembre	20,0	9,4	17,3	14,2	POSITIVA
dicembre	20,0	3,8	15,9	12,9	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	15,3	12,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,4	16,3	10,6	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	17,4	11,3	POSITIVA
aprile	20,0	13,6	18,4	13,7	POSITIVA

### Legenda simboli

$\theta_i$  Temperatura interna al locale

°C

$\theta_e$  Temperatura esterna

°C

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

°C

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

°C

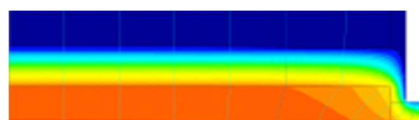
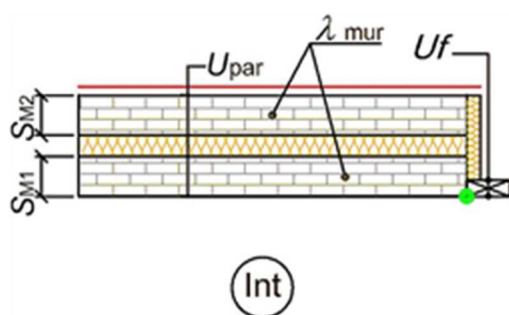


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *Parete/Telaio*

**Codice: Z5**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,031</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,031</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,869</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W22 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,031 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,000</b>	W/m²K
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,220</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b>	kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%				

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,6</b>	<b>19,4</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>18,6</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>17,9</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,4</b>	<b>17,6</b>	<b>12,3</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,4</b>	<b>18,1</b>	<b>10,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,6</b>	<b>18,6</b>	<b>11,3</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,6</b>	<b>19,2</b>	<b>13,7</b>	<b>POSITIVA</b>

#### Legenda simboli

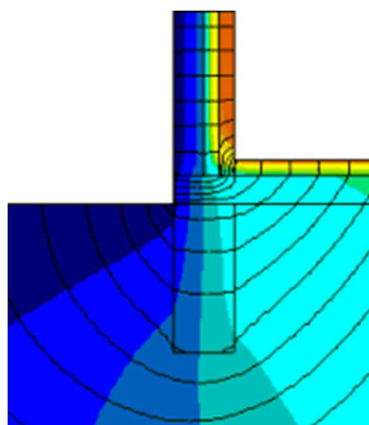
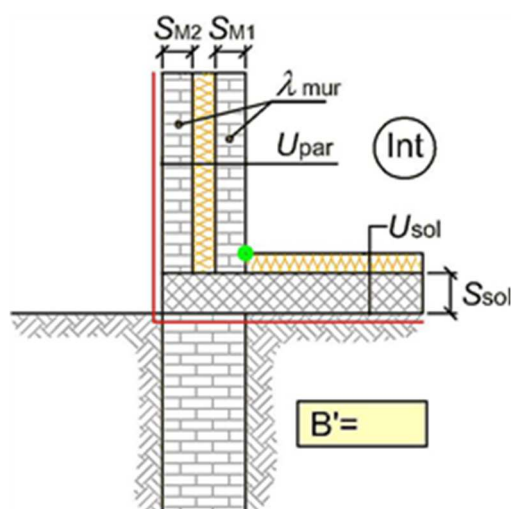
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: **PI/PAV PT**

**Codice: Z6**

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,051</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,102</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,646</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra con isolamento all'estradosso</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,102 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>5,92</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>150,0</b>	mm
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	<b>0,205</b>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,220</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,900</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b>	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C
---------------------------	---	----

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>16,6</b>	<b>18,8</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>14,7</b>	<b>18,1</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>11,6</b>	<b>17,0</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>8,8</b>	<b>16,0</b>	<b>12,3</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>7,6</b>	<b>15,6</b>	<b>10,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,6</b>	<b>16,3</b>	<b>11,3</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,7</b>	<b>17,0</b>	<b>13,7</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

$\theta_{acc}$

Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

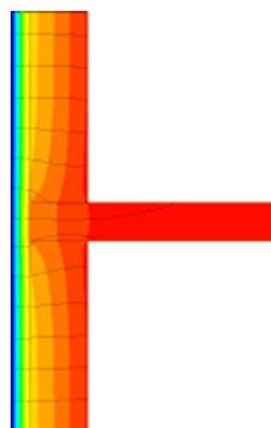
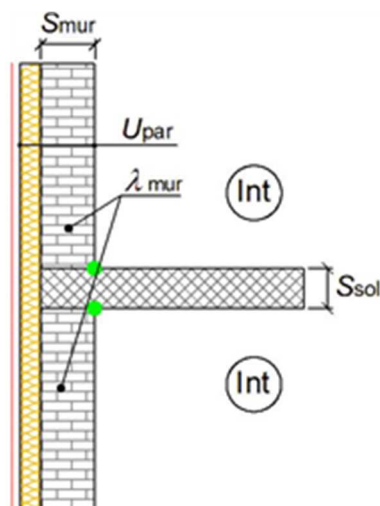
°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *PI/Solaio Interpiano*

**Codice: Z7**

Tipologia	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,000</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,001</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,947</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,001 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,220</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>2,500</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,004</b>	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b>	%

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,6</b>	<b>19,8</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>19,4</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>19,1</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,4</b>	<b>19,0</b>	<b>12,3</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>5,4</b>	<b>19,2</b>	<b>10,6</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,6</b>	<b>19,5</b>	<b>11,3</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,6</b>	<b>19,7</b>	<b>13,7</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

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



## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<i>Anzola dell'Emilia</i>	
Provincia	<i>Bologna</i>	
Altitudine s.l.m.	<b>38</b>	m
Gradi giorno	<b>2356</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,9</b>	°C


### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>263,44</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>757,11</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>876,76</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1357,81</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,56</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

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

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <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

### Zona 1 - LABORATORIO ED UFFICI

#### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m²]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	Pannello prefabbricato Vs Esterno	0,220	-5,9	320,93	2061	28,6
M2	U	Pannello prefabbricato Vs Vano Tecnico	0,220	-0,7	12,85	59	0,8
P1	G	Pavimento controterra	0,205	13,7	161,62	209	2,9
S1	T	Soffitto Vs Esterno (riflettanza 0,65)	0,179	-5,9	161,62	751	10,4

Totale: **3080** **42,7**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m²]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	150x250	1,100	-5,9	7,50	240	3,3
W2	T	55x130	1,100	-5,9	1,43	45	0,6
W3	T	143x130	1,100	-5,9	7,44	238	3,3
W4	T	80x130	1,100	-5,9	2,28	78	1,1
W5	T	235x130	1,100	-5,9	6,56	224	3,1
W6	T	180x130	1,100	-5,9	2,60	89	1,2
W7	T	260x130	1,100	-5,9	10,14	327	4,5
W8	T	250x130	1,100	-5,9	6,50	213	3,0
W9	T	522x130	1,100	-5,9	6,79	203	2,8
W10	T	346x130	1,100	-5,9	4,50	135	1,9
W11	T	650x130	1,100	-5,9	25,35	806	11,2
W12	T	228x130	1,100	-5,9	3,09	106	1,5
W13	T	180x130	1,100	-5,9	2,54	87	1,2
W14	T	110x130	1,100	-5,9	1,56	53	0,7
W15	T	132x130	1,100	-5,9	1,85	63	0,9
W16	T	90x130	1,100	-5,9	1,30	44	0,6
W17	T	80x130	1,100	-5,9	1,11	38	0,5
W18	T	315x130	1,100	-5,9	4,10	123	1,7
W19	T	265x130	1,100	-5,9	3,45	103	1,4

Totale: **3217** **44,6**

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	-	Angolo sporgente PE	-0,051	51,20	-76	-1,1

Z2	-	PE/PAV PT	0,051	97,31	88	1,2
Z3	-	PE/Solaio Interpiano	0,000	100,30	1	0,0
Z4	-	PE/Copertura	0,242	103,30	688	9,5
Z5	-	Parete/Telaio	0,031	230,89	211	2,9
Z6	-	PI/PAV PT	0,051	6,00	4	0,1

Totale: **916** **12,7**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
$S_{Tot}$	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
$L_{Tot}$	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il $\Phi_{tr}$ totale dell'edificio

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Zona 1 - LABORATORIO ED UFFICI fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso/Disimpegno	20,0	0,50	244	230	266	740	740
2	Spogliatoio Donne	20,0	8,00	331	3008	218	3557	3557
3	WC D.1	20,0	8,00	146	435	32	613	613
4	Anti-Bagno PT	20,0	8,00	6	816	59	880	880
5	WC H.1	20,0	8,00	146	835	60	1042	1042
6	Spogliatoio Uomini	20,0	8,00	325	3008	218	3551	3551
7	WC U.1	20,0	8,00	144	435	32	611	611
8	Ufficio 1	20,0	1,50	689	1218	471	2378	2378
9	Laboratorio	20,0	1,50	836	1757	679	3272	3272
12	Vano Scala	20,0	0,50	448	268	142	859	859
13	Disimpegno 1	20,0	0,50	51	140	163	354	354
14	Disimpegno 2	20,0	0,50	17	44	50	111	111
15	Anti-Bagno D.	20,0	8,00	210	1485	108	1803	1803
16	WC D.2	20,0	8,00	184	351	25	560	560
17	WC D.3	20,0	8,00	90	270	20	379	379
18	Anti-Bagno U.	20,0	8,00	19	796	58	872	872
19	WC U.2	20,0	8,00	127	393	28	549	549
20	WC U.3	20,0	8,00	108	329	24	461	461
21	Anti-Bagno P1	20,0	8,00	20	816	59	894	894
22	WC H.2	20,0	8,00	180	835	60	1076	1076
23	Refettorio	20,0	6,75	759	3428	294	4480	4480
24	Ufficio 2	20,0	1,50	963	1218	471	2652	2652
25	Ufficio 3	20,0	1,50	1172	1757	679	3607	3607
Totale:				<b>7213</b>	<b>23873</b>	<b>4215</b>	<b>35301</b>	<b>35301</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>7213</b>	<b>23873</b>	<b>4215</b>	<b>35301</b>	<b>35301</b>

### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	LABORATORIO ED UFFICI	1357,81	876,76	263,44	312,46	757,11	0,56
Totale:		<b>1357,81</b>	<b>876,76</b>	<b>263,44</b>	<b>312,46</b>	<b>757,11</b>	<b>0,56</b>

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	LABORATORIO ED UFFICI	7213	23873	4215	35301	35301
Totale:		<b>7213</b>	<b>23873</b>	<b>4215</b>	<b>35301</b>	<b>35301</b>

### Legenda simboli

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

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Anzola dell'Emilia</b>
Provincia	<b>Bologna</b>
Altitudine s.l.m.	<b>38</b> m
Gradi giorno	<b>2356</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,9</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>	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

### 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	1,4	5,4	9,6	12,7	-	-	-	-	-	14,0	9,4	3,8
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>263,44</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>757,11</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>876,76</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1357,81</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,56</b>	m <sup>-1</sup>

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>757,11</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>263,44</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1357,81</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>876,76</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,56</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>135</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>907,95</b>	m <sup>2</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]	τ [h]	η <sub>u, H</sub> [-]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	599	90	585	1274	594	645	1239	65,6	0,855	215
Novembre	2040	193	1824	4058	736	1138	1874	65,6	0,991	2200
Dicembre	3313	196	2881	6390	498	1176	1674	65,6	0,999	4716
Gennaio	3778	200	3307	7286	774	1176	1950	65,6	0,999	5337
Febbraio	2595	246	2345	5186	1139	1062	2201	65,6	0,994	2998
Marzo	1939	278	1849	4066	1494	1176	2670	65,6	0,962	1499
Aprile	591	114	628	1334	905	569	1474	65,6	0,798	157
<b>Totali</b>	<b>14854</b>	<b>1319</b>	<b>13420</b>	<b>29593</b>	<b>6140</b>	<b>6942</b>	<b>13082</b>			<b>17122</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
τ	Costante di tempo
η <sub>u, H</sub>	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

### Dati climatici della località:

Località	<b>Anzola dell'Emilia</b>
Provincia	<b>Bologna</b>
Altitudine s.l.m.	<b>38</b> m
Gradi giorno	<b>2356</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,9</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>	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	7,6	10,8	10,1	10,2	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,9	6,6	4,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,0	9,1	9,6	11,3	12,3	11,6	13,6	12,2	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,6	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,3	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,7	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

### 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	-	-	11,1	13,6	17,8	22,2	24,8	21,7	19,4	16,5	-	-
N° giorni	-	-	-	10	30	31	30	31	31	30	15	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>22 marzo</b> al <b>15 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>208</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>263,44</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>757,11</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>876,76</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1357,81</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,56</b> m <sup>-1</sup>



## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Sommaro perdite e apporti

#### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>757,11</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>263,44</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1357,81</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>876,76</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,56</b>	m <sup>-1</sup>
Temperatura interna	<b>26,0</b>	°C	Capacità termica specifica	<b>135</b>	kJ/m <sup>2</sup> K
Apporti interni	<b>6,00</b>	W/m <sup>2</sup>	Superficie totale	<b>907,95</b>	m <sup>2</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]	T [h]	η <sub>u, c</sub> [-]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Marzo	929	98	856	1883	329	379	708	65,6	0,376	0
Aprile	2209	245	2134	4588	1278	1138	2416	65,6	0,526	4
Maggio	1348	282	1458	3088	1589	1176	2765	65,6	0,842	165
Giugno	415	296	654	1365	1542	1138	2680	65,6	0,999	1317
Luglio	-170	358	213	402	1767	1176	2943	65,6	1,000	2541
Agosto	551	289	765	1605	1442	1176	2618	65,6	0,995	1021
Settembre	1064	225	1136	2424	1142	1138	2280	65,6	0,868	175
Ottobre	882	102	819	1803	346	569	915	65,6	0,507	1
<b>Totali</b>	<b>7228</b>	<b>1895</b>	<b>8034</b>	<b>17157</b>	<b>9434</b>	<b>7891</b>	<b>17324</b>			<b>5225</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
T	Costante di tempo
η <sub>u, c</sub>	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

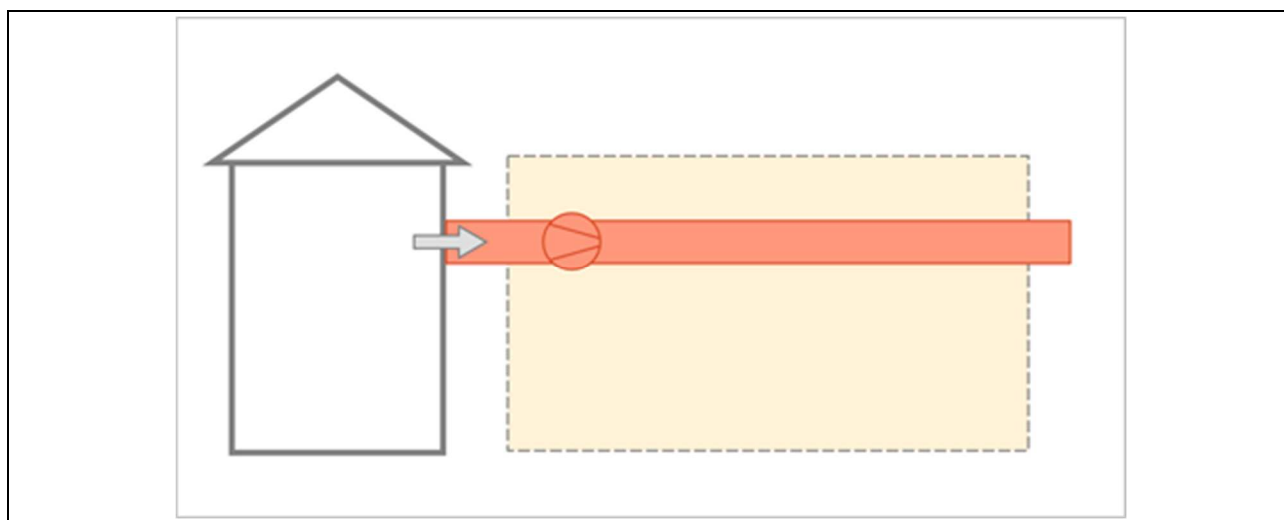
## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

##### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Impianto di sola estrazione**  
Dispositivi presenti **Nessuno**



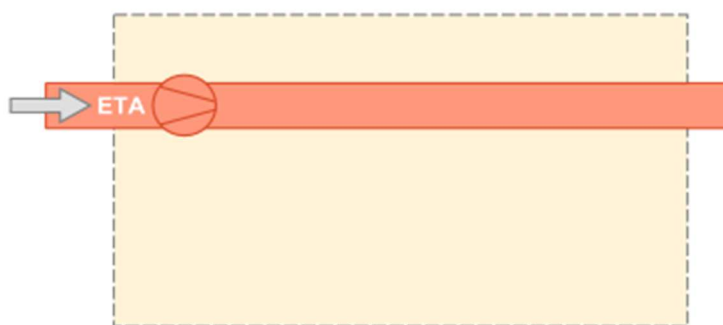
##### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	4	Anti-Bagno PT	Estrazione	0,00	94,46	94,46
1	14	Disimpegno 2	Estrazione	0,00	5,04	5,04
1	18	Anti-Bagno U.	Estrazione	0,00	92,15	92,15
1	21	Anti-Bagno P1	Estrazione	0,00	94,46	94,46
Totale				<b>0,00</b>	<b>286,12</b>	<b>286,12</b>

#### Caratteristiche dei condotti



### Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>84</b>	W
Portata del condotto	<b>286,12</b>	m <sup>3</sup> /h

### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento LABORATORIO ED UFFICI

#### 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>96,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>97,7</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99,3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>169,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>69,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>321,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>69,8</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>329,5</b>	<b>169,0</b>	<b>69,9</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 LABORATORIO ED UFFICI

##### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Ventilconvettori (<math>t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C</math>)</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>33800</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>155</b> W
Rendimento di emissione	<b>95,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

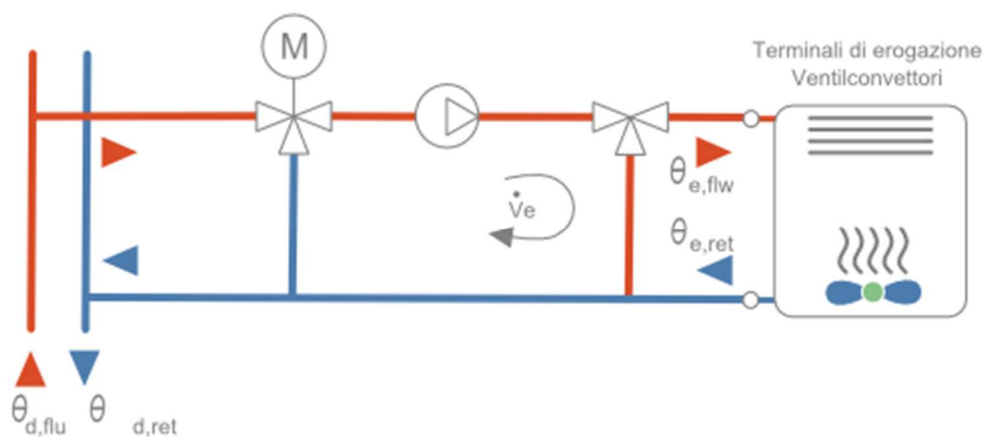
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>
Caratteristiche	<b>On off</b>
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,77</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,7</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>450</b> W

##### Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b> %
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>27,5</b> $^{\circ}C$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b> -

$\Delta T$  di progetto lato acqua **5,0** °C

Portata nominale **6399,31** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **40,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	40,0	40,0	39,9
novembre	30	39,8	40,0	39,5
dicembre	31	39,5	40,0	39,0
gennaio	31	39,4	40,0	38,9
febbraio	28	39,7	40,0	39,3
marzo	31	39,8	40,0	39,7
aprile	15	40,0	40,0	39,9

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 **2,571** W/K

Ambiente di installazione --

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	10,4	14,6	18,6	22,8	27,2	29,8	26,7	24,4	20,6	14,4	8,8

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,5	45,0	39,9
novembre	30	42,3	45,0	39,5
dicembre	31	42,0	45,0	39,0
gennaio	31	41,9	45,0	38,9
febbraio	28	42,2	45,0	39,3
marzo	31	42,3	45,0	39,7
aprile	15	42,5	45,0	39,9

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

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **HOVAL BELARIA TWIN AR 32**  
 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 **-20,0** °C  
 massima **43,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **25,0** °C  
 massima **60,0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>3,40</b>	<b>2,70</b>	<b>2,20</b>
2	<b>3,70</b>	<b>3,00</b>	<b>2,40</b>
7	<b>4,80</b>	<b>3,80</b>	<b>3,00</b>
12	<b>5,40</b>	<b>4,30</b>	<b>3,30</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>26,90</b>	<b>25,30</b>	<b>24,20</b>
2	<b>29,20</b>	<b>28,10</b>	<b>27,10</b>
7	<b>38,50</b>	<b>36,30</b>	<b>35,80</b>
12	<b>44,40</b>	<b>41,40</b>	<b>40,20</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>7,91</b>	<b>9,37</b>	<b>11,00</b>
2	<b>7,89</b>	<b>9,37</b>	<b>11,29</b>
7	<b>8,02</b>	<b>9,55</b>	<b>11,93</b>
12	<b>8,22</b>	<b>9,63</b>	<b>12,18</b>

### Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **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	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **44,40** kW

Salto termico nominale in caldaia **7,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	41,5	45,0	38,0
novembre	30	41,5	45,0	38,0
dicembre	31	41,5	45,0	38,0
gennaio	31	41,5	45,0	38,0
febbraio	28	41,5	45,0	38,0
marzo	31	41,5	45,0	38,0
aprile	15	41,5	45,0	38,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$  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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	5337	5699	5679	5679	5679	5679	6273	2076

febbraio	28	2998	3254	3238	3238	3238	3238	3583	1054
marzo	31	1499	1692	1675	1675	1675	1675	1865	504
aprile	15	157	199	192	192	192	192	221	79
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	215	262	254	254	254	254	290	93
novembre	30	2200	2399	2382	2382	2382	2382	2641	680
dicembre	31	4716	5032	5013	5013	5013	5013	5539	1709
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>17122</b>	<b>18538</b>	<b>18434</b>	<b>18434</b>	<b>18434</b>	<b>18434</b>	<b>20412</b>	<b>6194</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	26	49	0	0
febbraio	28	15	28	0	0
marzo	31	8	14	0	0
aprile	15	1	2	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	2	0	0
novembre	30	11	20	0	0
dicembre	31	23	43	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>85</b>	<b>158</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	97,7	99,5	100,0	155,0	66,8	201,6	63,2
febbraio	28	97,0	97,7	99,3	100,0	174,4	71,0	0,0	83,5
marzo	31	97,0	97,7	98,7	100,0	189,8	74,0	0,0	82,1
aprile	15	97,0	97,7	95,6	100,0	142,6	63,8	0,0	66,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-



giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	97,7	96,5	100,0	159,5	67,8	0,0	72,1
novembre	30	97,0	97,7	99,1	100,0	199,3	75,8	904,4	80,6
dicembre	31	97,0	97,7	99,5	100,0	166,2	69,3	193,2	63,6

#### 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	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	6273	2076	302,2	155,0	66,8	0
febbraio	28	3583	1054	340,1	174,4	71,0	0
marzo	31	1865	504	370,0	189,8	74,0	0
aprile	15	221	79	278,1	142,6	63,8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	290	93	311,0	159,5	67,8	0
novembre	30	2641	680	388,7	199,3	75,8	0
dicembre	31	5539	1709	324,1	166,2	69,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,02
febbraio	28	3,40
marzo	31	3,70
aprile	15	2,78
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,11
novembre	30	3,89
dicembre	31	3,24

#### 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

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2076	2150	2647	8447
febbraio	28	1054	1096	0	3592
marzo	31	504	526	0	1825
aprile	15	79	82	0	236
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	93	97	0	298
novembre	30	680	711	243	2728
dicembre	31	1709	1775	2442	7411
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>6194</b>	<b>6437</b>	<b>5332</b>	<b>24537</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
1004	1613	2478	3413	4509	4450	5268	4129	3024	1696	1037	692

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>5332</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>24537</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>321,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>69,8</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>2734</b>	kWh/anno

## Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

### Modalità di funzionamento

## 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>72,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>364,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>186,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>71,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>720,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>62,5</b>	%

### Dati per zona

Zona: **LABORATORIO ED UFFICI**

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>	<b>53</b>

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>	<b>13,7</b>

Superficie utile **263,44** m<sup>2</sup>

### 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 **0,900** W/K

Temperatura media dell'accumulo **50,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	10,4	14,6	18,6	22,8	27,2	29,8	26,7	24,4	20,6	14,4	8,8

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC mod. SWP301S1**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-15,0** °C  
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C  
massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **3,8**  
Potenza utile  $P_u$  **1,95** kW  
Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,51** kW  
Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **15** °C  
Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	50	50	50	83	29	0	0	0
febbraio	28	45	45	45	73	24	0	0	0
marzo	31	50	50	50	78	23	0	0	0
aprile	30	48	48	48	72	20	0	0	0
maggio	31	50	50	50	72	18	0	0	0
giugno	30	48	48	48	67	14	0	0	0
luglio	31	50	50	50	67	13	0	0	0
agosto	31	50	50	50	69	15	0	0	0
settembre	30	48	48	48	69	16	0	0	0
ottobre	31	50	50	50	74	19	0	0	0
novembre	30	48	48	48	75	23	0	0	0
dicembre	31	50	50	50	81	27	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>587</b>	<b>587</b>	<b>587</b>	<b>880</b>	<b>242</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>W,sys,out</sub>	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q <sub>W,sys,out,rec</sub>	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q <sub>W,sys,out,cont</sub>	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q <sub>W,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>W,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q <sub>W,ric,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q <sub>W,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>W,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	64,8	-	-	145,5	63,4	138,4	43,1
febbraio	28	92,6	67,0	-	-	157,2	66,0	0,0	59,0
marzo	31	92,6	69,4	-	-	171,6	69,0	0,0	62,8
aprile	30	92,6	71,9	-	-	188,2	72,2	0,0	66,7
maggio	31	92,6	74,7	-	-	209,0	75,8	0,0	71,3
giugno	30	92,6	77,9	-	-	237,2	80,1	0,0	76,6
luglio	31	92,6	79,9	-	-	257,3	82,8	0,0	80,0
agosto	31	92,6	77,5	-	-	233,7	79,6	0,0	76,0
settembre	30	92,6	75,9	-	-	219,1	77,4	0,0	73,2
ottobre	31	92,6	73,2	-	-	197,7	73,9	0,0	68,9
novembre	30	92,6	69,3	-	-	170,7	68,9	624,4	58,3
dicembre	31	92,6	66,1	-	-	152,3	64,9	132,2	43,8

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η <sub>W,d</sub>	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	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	83	29	283,7	145,5	63,4	0
febbraio	28	73	24	306,6	157,2	66,0	0
marzo	31	78	23	334,6	171,6	69,0	0
aprile	30	72	20	366,9	188,2	72,2	0
maggio	31	72	18	407,6	209,0	75,8	0
giugno	30	67	14	462,6	237,2	80,1	0
luglio	31	67	13	501,8	257,3	82,8	0
agosto	31	69	15	455,7	233,7	79,6	0
settembre	30	69	16	427,2	219,1	77,4	0
ottobre	31	74	19	385,6	197,7	73,9	0
novembre	30	75	23	332,8	170,7	68,9	0
dicembre	31	81	27	297,0	152,3	64,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,84
febbraio	28	3,07
marzo	31	3,35
aprile	30	3,67
maggio	31	4,08
giugno	30	4,63
luglio	31	5,02
agosto	31	4,56
settembre	30	4,27
ottobre	31	3,86
novembre	30	3,33
dicembre	31	2,97

**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

**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	29	29	36	116
febbraio	28	24	24	0	76
marzo	31	23	23	0	79

aprile	30	20	20	0	72
maggio	31	18	18	0	70
giugno	30	14	14	0	63
luglio	31	13	13	0	62
agosto	31	15	15	0	66
settembre	30	16	16	0	66
ottobre	31	19	19	0	72
novembre	30	23	23	8	83
dicembre	31	27	27	38	114
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>242</b>	<b>242</b>	<b>81</b>	<b>940</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
1004	1613	2478	3413	4509	4450	5268	4129	3024	1696	1037	692

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>81</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>940</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>720,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>62,5</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>42</b>	kWh/anno

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

### secondo UNI/TS 11300-3

#### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{C,dp}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>270,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>138,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>111,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>0,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>317,4</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**  
Fabbisogni elettrici **155** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**  
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**  
Descrizione rete di distribuzione **(nessuno)**  
Temperatura media dell'acqua **10,0** °C  
Fabbisogni elettrici **50** W

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
  
Marca/Serie/Modello **HOVAL BELARIA TWIN AR 32**



Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **28,80** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **35,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,70	3,20	3,70	4,20	3,99	3,95	3,65	2,98	1,93	1,22

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Assenza di setti insonorizzati

Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m<sup>2</sup>K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	4	1	1	1	1	0	1	0

maggio	31	165	81	81	81	88	0	88	33
giugno	30	1317	950	950	950	1031	56	1086	402
luglio	31	2541	1890	1890	1890	2051	144	2196	813
agosto	31	1021	741	741	741	804	60	864	320
settembre	30	175	111	111	111	121	13	134	50
ottobre	14	1	0	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>184</b>	<b>5225</b>	<b>3774</b>	<b>3774</b>	<b>3774</b>	<b>4097</b>	<b>272</b>	<b>4369</b>	<b>1618</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{cr}$	Fabbisogno effettivo di energia termica
$Q_v$	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

#### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	17	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	6	0	1	0
luglio	31	12	0	2	0
agosto	31	5	0	1	0
settembre	30	1	0	0	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>184</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0,00	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	965,4
maggio	31	0,00	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	497,9
giugno	30	0,05	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	321,8
luglio	31	0,10	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	307,1
agosto	31	0,04	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	313,7

settembre	30	0,01	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	347,5
ottobre	14	0,00	94,0	-	-	100,0	270,0	138,5	111,6	0,0	1003,0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Legenda simboli

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

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0	0	0	0	0
maggio	31	33	33	0	33	0
giugno	30	402	409	0	409	0
luglio	31	813	827	0	827	0
agosto	31	320	326	0	326	0
settembre	30	50	50	0	50	0
ottobre	14	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>184</b>	<b>1618</b>	<b>1646</b>	<b>0</b>	<b>1646</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1004	1613	2478	3413	4509	4450	5268	4129	3024	1696	1037	692

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1646 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	317,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

### Zona 1 - LABORATORIO ED UFFICI

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

#### Locale: 13 - Disimpegno 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	102	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,90	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	10,17	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### Locale: 1 - Ingresso/Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	167	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,90	-
Fattore di assenza medio $F_A$	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	16,64	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

#### Locale: 2 - Spogliatoio Donne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	137	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	0,90	-

---

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>13,61</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 - WC D.1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>20</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,97</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: 4 - Anti-Bagno PT**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>37</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,69</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: 5 - WC H.1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>38</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,78</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: 6 - Spogliatoio Uomini**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>137</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>13,61</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: 7 - WC U.1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>20</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>1,97</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: 8 - Ufficio 1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>295</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F <sub>OC</sub>	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio F <sub>A</sub>	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A <sub>d</sub>	<b>29,43</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 **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 9 - Laboratorio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **425** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0,90** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **42,43** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 12 - Vano Scala**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **89** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0,90** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **8,88** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 14 - Disimpegno 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **32** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0,90** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **3,15** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh<sub>el</sub>/(m<sup>2</sup>anno)

**Locale: 15 - Anti-Bagno D.**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>68</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>6,72</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: 16 - WC D.2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>16</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,59</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: 17 - WC D.3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>13</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,22</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: 18 - Anti-Bagno U.**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>36</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno



Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,60</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: 19 - WC U.2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>18</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,78</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: 20 - WC U.3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>15</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>1,49</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: 21 - Anti-Bagno P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>37</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{OC}$	<b>0,90</b>	-

---

Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,69</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: 22 - WC H.2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>38</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$		
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>3,78</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: 23 - Refettorio**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>184</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$		
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,90</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,50</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>18,38</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: 24 - Ufficio 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>295</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Medio</b>	
Tempo di operatività durante il giorno	<b>2250</b>	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	<b>250</b>	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione $F_{oc}$		
Fattore di assenza medio $F_A$	<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>29,43</b>	m <sup>2</sup>

---

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

**Locale: 25 - Ufficio 3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **425** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2250** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F<sub>OC</sub> **0,90** -

Fattore di assenza medio F<sub>A</sub> **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A<sub>d</sub> **42,43** m<sup>2</sup>

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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 <sub>ill,int,a</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int,p</sub> [kWh <sub>el</sub> ]	Q <sub>ill,int</sub> [kWh <sub>el</sub> ]
1	13	Disimpegno 1	179	61	240
1	1	Ingresso/Disimpegno	265	100	365
1	2	Spogliatoio Donne	62	82	144
1	3	WC D.1	8	12	20
1	4	Anti-Bagno PT	19	22	41
1	5	WC H.1	13	23	36
1	6	Spogliatoio Uomini	55	82	137
1	7	WC U.1	8	12	20
1	8	Ufficio 1	668	177	845
1	9	Laboratorio	962	255	1217
1	12	Vano Scala	109	53	162
1	14	Disimpegno 2	56	19	75
1	15	Anti-Bagno D.	31	40	71
1	16	WC D.2	6	10	16
1	17	WC D.3	5	7	12
1	18	Anti-Bagno U.	18	22	40
1	19	WC U.2	6	11	17
1	20	WC U.3	5	9	14
1	21	Anti-Bagno P1	19	22	41

1	22	WC H.2	13	23	36
1	23	Refettorio	222	110	333
1	24	Ufficio 2	668	177	845
1	25	Ufficio 3	962	255	1217

#### 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	$Q_{ill,int,a}$ [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]
Gennaio	31	389	134	0	524	0	524	1021
Febbraio	28	342	121	0	464	0	464	904
Marzo	31	366	134	0	501	0	501	976
Aprile	30	349	130	0	478	0	478	933
Maggio	31	357	134	0	492	0	492	958
Giugno	30	345	130	0	475	0	475	925
Luglio	31	356	134	0	491	0	491	957
Agosto	31	359	134	0	493	0	493	961
Settembre	30	355	130	0	485	0	485	945
Ottobre	31	374	134	0	509	0	509	992
Novembre	30	374	130	0	504	0	504	982
Dicembre	31	392	134	0	527	0	527	1027
<b>TOTALI</b>		<b>4359</b>	<b>1581</b>	<b>0</b>	<b>5940</b>	<b>0</b>	<b>5940</b>	<b>11583</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 - LABORATORIO ED UFFICI	4359	1581	0	5940	0	5940	11583
<b>TOTALI</b>	<b>4359</b>	<b>1581</b>	<b>0</b>	<b>5940</b>	<b>0</b>	<b>5940</b>	<b>11583</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 : Fabbricato ad uso laboratorio ed uffici</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	263,44	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	5332	19205	24537	20,24	72,90	93,14
Acqua calda sanitaria	81	858	940	0,31	3,26	3,57
Raffrescamento	0	1646	1646	0,00	6,25	6,25
Ventilazione	61	229	290	0,23	0,87	1,10
Illuminazione	1542	5521	7062	5,85	20,96	26,81
TOTALE	7016	27459	34475	26,63	104,23	130,87

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3598	kWhel/anno	1655	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	263,44	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	5332	19205	24537	20,24	72,90	93,14
Acqua calda sanitaria	81	858	940	0,31	3,26	3,57
Raffrescamento	0	1646	1646	0,00	6,25	6,25
Ventilazione	61	229	290	0,23	0,87	1,10
Illuminazione	1542	5521	7062	5,85	20,96	26,81
TOTALE	7016	27459	34475	26,63	104,23	130,87

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3598	kWhel/anno	1655	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : LABORATORIO ED UFFICI

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **33312** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **14510** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **75,2** %

Energia elettrica da rete **3598** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **22400** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1004
Febbraio	1613
Marzo	2478
Aprile	3413
Maggio	4509
Giugno	4450
Luglio	5268
Agosto	4129
Settembre	3024
Ottobre	1696
Novembre	1037
Dicembre	692
<b>TOTALI</b>	<b>33312</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **81**  
Potenza di picco totale **32400** Wp  
Superficie utile totale **129,60** m<sup>2</sup>

#### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **400** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **1,60** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,80** -  
Efficienza nominale **0,25** -

#### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **36,7** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **0,0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

#### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	38,8	1004
febbraio	62,2	1613
marzo	95,6	2478
aprile	131,7	3413
maggio	173,9	4509
giugno	171,7	4450
luglio	203,2	5268
agosto	159,3	4129
settembre	116,7	3024
ottobre	65,4	1696
novembre	40,0	1037
dicembre	26,7	692
<b>TOTALI</b>	<b>1285,2</b>	<b>33312</b>

#### Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



## ***Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti***

EDIFICIO ***Fabbricato ad uso laboratorio ed uffici***  
INDIRIZZO ***Via Amedeo Zanini, snc - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMMITTENTE ***Venturi Ambiente S.R.L.***  
INDIRIZZO ***Via Zanini, 2-4 - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMUNE ***Anzola dell'Emilia***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***  
Metodo di calcolo ***con fattore di accumulo***  
Scambi termici per ventilazione ***considerati anche se negativi***

Rif.: ***Palazzina uffici Venturi - Vs 1-9-2023 FV.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 6***

**BIZZARRI WILLIAM - STUDIO PROGETTAZIONE TERMOTECNICA  
VIA DELLA CORTE, 2 - 40012 CALDERARA DI RENO (BO)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Anzola dell'Emilia</b>		
Provincia	<b>Bologna</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>38</b>	m
Latitudine nord	<b>44° 32'</b>	Longitudine est	<b>11° 11'</b>
Gradi giorno	<b>2356</b>		
Zona climatica	<b>E</b>		

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

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

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-5,9</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>33,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,9</b> °C
Umidità relativa	<b>43,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>12</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>1,4</b>	<b>5,4</b>	<b>9,6</b>	<b>13,6</b>	<b>17,8</b>	<b>22,2</b>	<b>24,8</b>	<b>21,7</b>	<b>19,4</b>	<b>15,6</b>	<b>9,4</b>	<b>3,8</b>

### 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>	<b>1,6</b>	<b>2,6</b>	<b>3,8</b>	<b>5,5</b>	<b>8,3</b>	<b>9,2</b>	<b>9,7</b>	<b>7,0</b>	<b>4,8</b>	<b>2,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	<b>12,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>
Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>10,7</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>	<b>15,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,7</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	<b>6,0</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,2</b>	<b>11,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	<b>7,6</b>	<b>10,8</b>	<b>10,1</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>9,5</b>	<b>10,9</b>	<b>10,5</b>	<b>10,7</b>	<b>7,9</b>	<b>6,6</b>	<b>4,5</b>
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>6,0</b>	<b>9,1</b>	<b>9,6</b>	<b>11,3</b>	<b>12,3</b>	<b>11,6</b>	<b>13,6</b>	<b>12,2</b>	<b>11,0</b>	<b>7,0</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>3,6</b>	<b>6,1</b>	<b>7,9</b>	<b>10,7</b>	<b>13,1</b>	<b>13,1</b>	<b>15,3</b>	<b>12,3</b>	<b>9,7</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>2,3</b>
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	<b>1,8</b>	<b>3,3</b>	<b>5,2</b>	<b>7,9</b>	<b>10,9</b>	<b>11,4</b>	<b>12,8</b>	<b>9,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	<b>2,4</b>	<b>3,6</b>	<b>5,4</b>	<b>7,0</b>	<b>9,4</b>	<b>9,8</b>	<b>9,6</b>	<b>8,5</b>	<b>6,7</b>	<b>4,3</b>	<b>2,9</b>	<b>2,1</b>
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	<b>2,1</b>	<b>4,4</b>	<b>5,7</b>	<b>8,8</b>	<b>10,8</b>	<b>10,8</b>	<b>14,0</b>	<b>10,0</b>	<b>7,3</b>	<b>3,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,0</b>

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m<sup>2</sup>

## **SOMMARIO CARICHI TERMICI** **nell'ora di massimo carico della zona**

**ZONA:**     **1**            **LABORATORIO ED UFFICI**

**Mese:**    **Luglio**

Ora di massimo carico della zona:     **14**

### **Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:**

N.	Descrizione	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	Ingresso/Disimpegno	584	50	122	166	861	62	923
8	Ufficio 1	982	142	650	1630	2796	608	3404
9	Laboratorio	630	128	1249	2135	3141	1001	4142
12	Vano Scala	253	74	143	89	487	72	559
13	Disimpegno 1	0	22	75	102	161	38	199
23	Refettorio	614	170	406	2481	2242	1430	3672
24	Ufficio 2	1070	221	650	1630	2964	608	3571
25	Ufficio 3	748	226	1249	3096	4129	1190	5319
Totali		4881	1034	4542	11330	16781	5007	21788

### **Legenda simboli**

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

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

**ZONA: 1      LABORATORIO ED UFFICI**

**Mese: Luglio**

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

N.	Descrizione	Ora	$Q_{Irr}$ [W]	$Q_{Tr}$ [W]	$Q_v$ [W]	$Q_c$ [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	$Q_{gl}$ [W]
1	Ingresso/Disimpegno	12	727	34	106	166	966	66	1032
8	Ufficio 1	12	1147	98	560	1630	2806	630	3436
9	Laboratorio	18	1193	157	1078	2135	3624	940	4564
12	Vano Scala	18	580	98	123	89	826	65	891
13	Disimpegno 1	16	0	32	75	102	170	38	208
23	Refettorio	12	767	111	350	2481	2265	1444	3709
24	Ufficio 2	14	1070	221	650	1630	2964	608	3571
25	Ufficio 3	16	1083	299	1249	3096	4538	1190	5728
Totali			6567	1050	4191	11330	18159	4979	23138

### Legenda simboli

$Q_{Irr}$	Carico dovuto all'irraggiamento
$Q_{Tr}$	Carico dovuto alla trasmissione
$Q_v$	Carico dovuto alla ventilazione
$Q_c$	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
$Q_{gl}$	Carico globale

## **TIPI ORARI**

### **Distribuzione oraria dei carichi interni**

#### **Descrizione: Ufficio**

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Persone/m<sup>2</sup></b> [%]	100	100	100	100	100	100
<b>Potenza elettrica/m<sup>2</sup></b> [%]	100	100	100	100	100	100

Locali a cui si applica il TIPO ORARIO:

Zona	Locale	Descrizione	Persone	Pot.elettrica
1	8	Ufficio 1	x	x
1	9	Laboratorio	x	x
1	24	Ufficio 2	x	x
1	25	Ufficio 3	x	x

#### **Descrizione: Refettorio**

Ora	8	10	12	14	16	18
<b>Persone/m<sup>2</sup></b> [%]	0	0	100	100	0	0
<b>Potenza elettrica/m<sup>2</sup></b> [%]	0	0	100	100	0	0

Locali a cui si applica il TIPO ORARIO:

Zona	Locale	Descrizione	Persone	Pot.elettrica
1	23	Refettorio	x	x

***Relazione tecnica di calcolo***  
**Classificazione del livello di automazione (BACS)**  
**UNI EN ISO 52120-1:2022**  
**UNI/TS 11651:2023**

EDIFICIO ***Fabbricato ad uso laboratorio ed uffici***  
INDIRIZZO ***Via Amedeo Zanini, snc - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMMITTENTE ***Venturi Ambiente S.R.L.***  
INDIRIZZO ***Via Zanini, 2-4 - Anzola dell'Emilia (BO)***  
COMUNE ***Anzola dell'Emilia***

Rif. ***Palazzina uffici Venturi - Vs 1-9-2023 FV.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.24.5

**BIZZARRI WILLIAM - STUDIO PROGETTAZIONE TERMOTECNICA**  
**VIA DELLA CORTE, 2 - 40012 CALDERARA DI RENO (BO)**

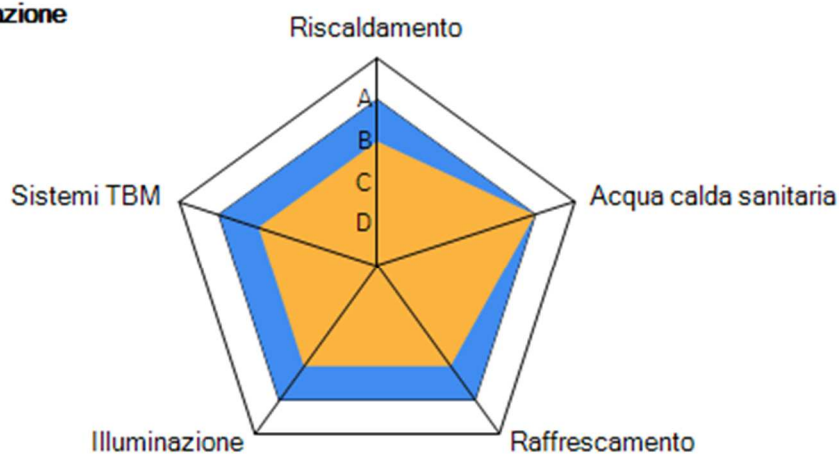
## CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Principali risultati di calcolo

### Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>757,11</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>263,44</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1357,81</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>876,76</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,56</b>	m <sup>-1</sup>

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP <sub>nren</sub> [kWh]
Riscaldamento	2,50	B	A	11,25	2895
Acqua calda sanitaria	2,00	A	A	0,00	0
Raffrescamento	2,29	B	A	28,75	1178
Illuminazione	2,50	B	A	6,45	99
Gestione impianti tecnici (TBM)	1,43	B	A	-	-
Totale	2,14	B	A	12,88	4173

### Classificazione



■ Miglioramento  
■ Classe BACS

<b>CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS)</b> <b>Descrizione controlli</b>
--

<b>CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO</b>

<b>CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA</b>

<b>CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO</b>

<b>CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE</b>

<b>CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)</b>



## CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

### Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI

#### Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

<b>Cod.</b>	<b>1.1 Controllo dell'emissione</b>								
	Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale. Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3								
2	Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici								
3	<b>Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS.</b>								
4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc....								
<b>Cod.</b>	<b>1.2 Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS)</b>								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore).								
2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.								
3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente.								
<b>Cod.</b>	<b>1.3 Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)</b>								
	Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo con compensazione con temperatura esterna								
2	<b>Controllo basato sulla richiesta termica</b>								
<b>Cod.</b>	<b>1.4 Controllo delle pompe di distribuzione in rete</b>								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo accensione spegnimento								
2	Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)								
3	<b>Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa)</b>								
4	Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa)								
<b>Cod.</b>	<b>1.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)</b>								
	Il bilanciamento idronico si applica ad un corpo scaldante o ad un gruppo di corpi scaldanti maggiore di 10								
0	Nessun controllo automatico								
1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo								
2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo								
3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo								
4	<b>Bilanciamento dinamico per emettitore</b>								
<b>Cod.</b>	<b>1.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione</b>								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	<b>Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato</b>								
3	Controllo automatico con valutazione della richiesta								
<b>Cod.</b>	<b>1.6 Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore)</b>								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno								

<b>Cod.</b>	<b>1.7 Controllo del generatore (per pompe di calore)</b>									
0	Controllo a temperatura costante									
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna									
<b>2</b>	<b>Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento</b>									
<b>Cod.</b>	<b>1.8 Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)</b>									
	L'obiettivo consiste generalmente nella massimizzazione dell'efficienza del generatore di calore									
0	Controllo on-off sul generatore									
1	Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda									
<b>2</b>	<b>Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda</b>									
<b>Cod.</b>	<b>1.9 Controllo sequenziale di differenti generatori</b>									
	Si può applicare sia per generatori di diversa taglia e/o fonti di energia rinnovabile									
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento									
1	Priorità basate su liste (es. priorità delle pompe di riscaldamento o dei bollitori di acqua calda)									
<b>2</b>	<b>Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)</b>									
3	Priorità basate su liste dinamiche (come 1.9.2) e sulla predizione del carico									
<b>Cod.</b>	<b>1.10 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)</b>									
	Il sistema TES è parte del sistema di riscaldamento									
0	Accumulo continuo									
1	Accumulo controllato da due sensori									
2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico									

## CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

### **Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI**

#### Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	2.1 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico accensione/spegnimento								
1	Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento								
2	<b>Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo</b>								
Cod.	2.2 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda								
0	Controllo automatico accensione/spegnimento								
1	Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento								
2	Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo								
Cod.	2.3 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore								
0	Controllo a selezione manuale dell'energia solare o della generazione di calore								
1	Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare								
2	Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare con più sensori di temperatura								
Cod.	2.4 Controllo della pompa di ricircolo ACS								
	Funzionamento continuo, accensione/spegnimento in base al tempo								
0	Senza programma a tempo								
1	Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria								

## CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

### Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI

#### Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	3.1 Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nell'ambiente; per la funzione 3.1.1 un sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale: può lavorare direttamente sul generatore o sulla distribuzione; ad esempio tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3								
2	Controllo di ogni ambiente per mezzo di controllori elettronici								
3	<b>Controllo di ogni ambiente con comunicazione (Esempio programmi orari, controllori ambiente con set point)</b> <b>*Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a pannelli radianti), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio</b>								
4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone (quest'ultima da non applicare per i pannelli radianti di ogni genere)								
Cod.	3.2 Controllo dell'emissione per TABS per raffreddamento								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore)								
2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia								
3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente. Come funzione 2 con l'aggiunta di funzionamento intermittente temporizzato e/o dipendente dalla temperatura ambiente								
Cod.	3.3 Controllo della temperatura dell'acqua fredda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Una funzione simile si può applicare al controllo del raffreddamento elettrico diretto (per esempio, unità di raffreddamento compatte, unità split) per singoli ambienti								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Compensazione con la temperatura esterna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido								
2	<b>Controllo in base alla richiesta per esempio sulla temperatura interna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido</b>								
Cod.	3.4 Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti idrauliche								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo accensione/spegnimento								
2	<b>Controllo pompa multi-stadio</b>								
3	Controllo della velocità delle pompe: variabile, costante o variabile, basata sul $\Delta P$ dell'unità interna								
4	Controllo della velocità delle pompe: variabile costante o variabile, basata su un segnale esterno, (es. richiesta idraulica, $\Delta T$ , ottimizzazione dell'energia)								
Cod.	3.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del raffreddamento (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)								
	Il bilanciamento idronico è applicato ad un gruppo di emettitori di raffreddamento (pannello di raffreddamento, unità fan-coil o altre unità interne) maggiore di 10 in aggiunta al bilanciamento statico degli emettitori di raffreddamento								
0	Nessun bilanciamento								
1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo								
2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo								
3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo								
4	<b>Bilanciamento dinamico per emettitore</b>								
Cod.	3.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								

1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	<b>Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato</b>								
3	Controllo automatico con valutazione della richiesta								
<b>Cod.</b>	<b>3.6 Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione</b>								
0	Nessun interblocco								
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema HVAC)								
2	<b>Interblocco totale</b>								
<b>Cod.</b>	<b>3.7 Controllo del generatore per il raffrescamento</b>								
	L'obiettivo è generalmente quello di massimizzare la temperatura d'esercizio del generatore (chiller)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	<b>Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna</b>								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, in accordo con i controllori di ambiente (room controller)								
<b>Cod.</b>	<b>3.8 Sequenziamento di diversi generatori</b>								
0	Priorità basate solo sui tempi di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sulle caratteristiche e l'efficienza di ogni generatore, in modo da far funzionare ogni generatore al proprio massimo grado di efficienza								
3	Sequenziamento basato sulla previsione del carico, ad esempio basato sul COP e la disponibilità di energia								
<b>Cod.</b>	<b>3.9 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)</b>								
	TES fa parte del sistema di raffrescamento								
0	Accumulo continuo								
1	Accumulo temporizzato								
2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico								

## CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

### **Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI**

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	5.1 Controllo Presenza								
0	Interruttore manuale								
1	Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica								
2	Rilevamento automatico: Auto on/dimmered off oppure Auto on/auto off								
3	<b>Rilevamento automatico: Manuale on/dimmered off oppure Manuale on/Manuale off</b>								
Cod.	5.2 Controllo luce diurna								
0	Manuale centralizzata								
1	Manuale per ogni locale								
2	<b>Crepuscolare ON/OFF</b>								
3	Crepuscolare con regolazione del flusso luminoso								

CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)											
<b><u>Zona 1: LABORATORIO ED UFFICI</u></b>	Definizione classi										
	Residenziale				Non residenz.						
	D	C	B	A	D	C	B	A			

<b>Cod.</b>	<b>7.1 Gestione set-point</b>												
	Gestione, abbassamento e adeguamento dei set-point BAC in funzione della modalità di funzionamento ambiente/zona												
0	Manuale, per ogni stanza												
1	Programmazione da impianto centralizzato												
<b>2</b>	<b>Programmazione da sala centrale</b>												
3	Programmazione da sala centrale con frequenti reset delle modifiche effettuate da parte di utenti locali												
<b>Cod.</b>	<b>7.2 Programmazione oraria</b>												
0	Impostazione manuale												
1	Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita. Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre.stop) con tempi fissi												
<b>2</b>	<b>Impostazione individuale basata su una programmazione oraria predefinita; Algoritmo di ottimizzazione (pre-start/pre-stop) con tempi variabili</b>												
<b>Cod.</b>	<b>7.3 Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti</b>												
0	Nessuna indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi												
1	Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi												
<b>2</b>	<b>Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi con funzione diagnostica</b>												
<b>Cod.</b>	<b>7.4 Misura ed analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali</b>												
0	Rilevazione di misure singole												
<b>1</b>	<b>Estrapolazione di linee di tendenza a partire dalle misure</b>												
2	Analisi evoluta delle misure. Valutazione delle misure per verifica delle prestazioni energetiche rispetto a un valore atteso												
<b>Cod.</b>	<b>7.5 Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili</b>												
	Gestione delle fonti energetiche rinnovabili locali e di altre produzioni energetiche locali come cogenerazione												
0	Generazione senza coordinamento con la disponibilità di energia rinnovabile												
<b>1</b>	<b>Coordinamento tra produzione di energia elettrica da rinnovabile ed energia termica al fine di ottimizzare l'autoconsumo con possibilità di accumuli di energia termica e/o elettrica</b>												
<b>Cod.</b>	<b>7.6 Recupero e accumulo di calore</b>												
0	Utilizzo istantaneo o accumulo del calore di recupero												
<b>1</b>	<b>Gestione dell'utilizzo del calore di recupero e/o accumulato</b>												
<b>Cod.</b>	<b>7.7 Integrazione con smart grid</b>												
0	Assenza di coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono indipendenti dallo stato della rete di distribuzione												
<b>1</b>	<b>Coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono dipendenti dallo stato della rete di distribuzione</b>												

## DATI INTERVENTO

Regione: **EMILIA-ROMAGNA**  
Comune: **Anzola dell'Emilia**  
Indirizzo: **Via Amedeo Zanini, snc - Anzola dell'Emilia (BO)**  
Edificio: **LABORATORIO ED UFFICI**

## DESCRIZIONE INTERVENTO

Dettagli del progetto: Nuovo edificio ☒  
Ristrutturazione edificio ☐  
Modifica BACS pre-esistente ☐  
Altro (vedi note aggiuntive) ☐

Note e specificazioni aggiuntive: Asseverazione in conformità alla classe **B** di un edificio **non residenziale**.

Destinazione d'uso: Residenziale ☐  
Non residenziale ☒  
Oggetto dell'attestato: Intero edificio ☐  
Unità immobiliare ☒  
Gruppo di unità immobiliari ☐

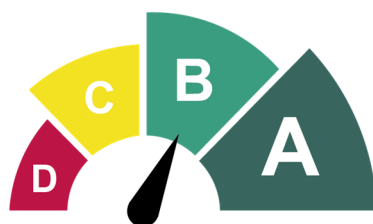
Servizi:	Presente	Asseverato
Riscaldamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Acqua calda sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Raffrescamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ventilazione e condizionamento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Schermature solari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestione impianti tecnici (TBM)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli art. 359 e 481 del Codice Penale

- vista la UNI EN ISO 52120-1;
- visto il sistema BACS installato;
- considerati i soli servizi e le sole funzioni di controllo pertinenti ai sensi del punto 4.3 della UNI/TS 11651;
- esaminate le funzioni pertinenti e le funzioni di controllo operative di cui al prospetto A.1;

## ASSEVERO che

Il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza **B** in conformità alla UNI EN ISO 52120-1.



Il sottoscritto Ing. William Bizzarri  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ordine degli Ingegneri Bologna 3952/A  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE  
Data, 07/06/2024

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