



COMUNE DI PARMA  
(PROVINCIA DI PARMA)



OPERA: **PAI POLO AMBIENTALE INTEGRATO  
PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI  
NELL'ATO DI PARMA**

OGGETTO: **COMPARTO C4: IMPIANTO DI  
STOCCAGGIO, MESSA IN RISERVA E  
PRETRATTAMENTO DI RIFIUTI SOLIDI  
URBANI E SPECIALI E AREA LOGISTICA  
COMPARTO C1**

TAVOLA:

**R.IM.02**

TITOLO:

**RELAZIONE TECNICA SUI CONSUMI  
ENERGETICI (EX L.10)  
BLOCCO SPOGLIATOI E UFFICI**

SCALA:

-

6					
5					
4					
3					
2					
1					
0	<i>Novembre 2023</i>	<i>Emissione</i>	<b>S.M.</b>	Ugolini	Pergetti
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.

**Committente:**

**IREN Ambiente S.p.A.**

Sede Legale  
Strada Borgoforte, 22  
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026  
Fax 0523. 505128  
e-mail: [iren@gruppoiren.it](mailto:iren@gruppoiren.it)  
[www.gruppoiren.it](http://www.gruppoiren.it)

**Progettista:**

**EP&S**

**ENGINEERING PROJECT & SERVICE**  
via Treviso, 12  
10144 Torino

p. iva 1140080019  
tel. 0039 011 7714685  
[www.eps-group.it](http://www.eps-group.it)  
[contact@eps-group.it](mailto:contact@eps-group.it)



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

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

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

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

**DESCRIZIONE**

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

**Nuovo edificio adibito ad utilizzo uffici e spogliatoi all'interno del fabbricato C4b.**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Parma Provincia PR

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):

Str. Nuova Naviglio, 43122 Parma PR

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 \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

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

Titolo abilitativo n. 1 del 27/11/2023

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)	<u>Iren Ambiente S.p.A.</u>
	<u>Strada Borgoforte 22, 29122, Piacenza PC</u>
Progettista dell'isolamento termico (i)	<u>BP ARCHITECTS STUDIO ASSOCIATO</u>
	<u>Via Paolo Borsellino 22, 42124, Reggio Emilia RE</u>
Progettista degli impianti energetici (i)	<u>Ing. Bo Giorgio</u>
	<u>Albo: Ingegneri Pr.:Torino N.iscr.:11319W</u>

### 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:

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) 2502 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,0 °C

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

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	<b>1718,01</b>	<b>1139,76</b>	<b>0,66</b>	<b>345,98</b>	<b>20,0</b>	<b>65,0</b>	<b>26,0</b>	<b>0,0</b>

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

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

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

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

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

#### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

#### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☒ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☐ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,29	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

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

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

##### 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	Finestra h. 150 cm	0,350	0,600	Positiva

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

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,024	0,040	Positiva

**6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE***(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)***Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>43,36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>44,83</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>19,24</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>19,28</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>116,49</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>30,56</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>13,98</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>106,96</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>33,03</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>301,02</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>344,64</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
<b>Riscaldamento</b>	<b>37,2</b>	<b>32,5</b>	<b>Positiva</b>
<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>56,3</b>	<b>52,7</b>	<b>Positiva</b>
<b>Raffrescamento</b>	<b>137,6</b>	<b>101,5</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:

**Non previsto**

☒ 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:

**Sistemi di termoregolazione e controllo di classe B o superiore.**

### 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>Zona climatizzata</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

**Sistemi di termoregolazione e controllo di classe B o superiore.**



## 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):

**La produzione di acqua calda sanitaria avviene tramite l'impiego di bollitori in pompa di calore che consentono di ottenere una copertura del fabbisogno di energia primaria da fonte rinnovabile.**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>69,8</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Descrizione impianto:

**Impianto termofrigorifero di tipo ad espansione diretta**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>61,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</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>Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,86</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>17641</b>

#### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di	SPF	SPF	Verifica	ERES*
-------------	--------------	-----	-----	----------	-------

	Alimentazione	progetto	limite		[kWh/anno]
<b>1-Zona climatizzata Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>2,89</b>	<b>2,24</b>	<b>Positiva</b>	<b>5397</b>
<b>1-Zona climatizzata Pompa di calore</b>	<b>Energia elettrica</b>	<b>0,00</b>	<b>2,24</b>	<b>Negativa</b>	<b>0</b>

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

[X] L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Impianto fotovoltaico con pannelli posizionati sulla copertura degli edifici del complesso.**

---

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u><b>15,00</b></u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u><b>12,50</b></u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u><b>Positiva</b></u>	

---

## 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)
<b>M1</b>	<b>Pareti verticali</b>	<b>0,248</b>	<b>0,260</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete verso locale tecnico</b>	<b>0,256</b>	<b>0,371</b>	<b>Positiva</b>

##### 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>S2</b>	<b>Copertura civile piana</b>	<b>0,217</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 su locale tecnico</b>	<b>0,264</b>	<b>0,371</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento su terreno</b>	<b>0,172</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>M3</b>	<b>Porta</b>	<b>1,400</b>	<b>1,400</b>	<b>*</b>
<b>W1</b>	<b>Finestra h. 150 cm</b>	<b>1,279</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>Finestra h. 150 cm</b>	<b>0,345</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 [%]
Riscaldamento	Edificio	100,00	83,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	72,12	70,00
Raffrescamento	Edificio	95,06	83,00

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

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	Pompa di calore	146,91	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	148,39	128,21
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Rendimento di generazione mensile noto	0,00	41,03
Raffrescamento	Edificio	Pompa di calore	162,16	128,21

#### 11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

#### 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> ]
Edificio	0,919	0,500

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

**Impianto di ventilazione meccanica controllata inclusivo di recupero termico sensibile.**

### 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 climatizzazione centralizzato consistente in unità interne VRV multisplit con unità esterna. Tubazione di fluido termico corrente nel controsoffitto e in falsa parete.**

#### 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>Locali uffici e spogliatoi edificio C4b</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Unità esterna VRF</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 25,0 kW  
Coefficiente di prestazione (COP) 4,38  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona	<u>Locali uffici e spogliatoi edificio C4b</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Unità esterna VRF</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento 25,0 kW  
Indice di efficienza energetica (EER) 4,23  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda 19,0 °C      Sorgente calda 31,0 °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Bollitore in pompa di calore ACS</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 1,9 kW  
Coefficiente di prestazione (COP) 2,50  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 55,0 °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Bollitore in pompa di calore ACS</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 1,9 kW  
Coefficiente di prestazione (COP) 2,50  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 55,0 °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  
[X] intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista  
[ ] continua 24 ore  
[ ] continua con attenuazione notturna  
[X] intermittente

### 12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

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

Centralina di termoregolazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

**Regolazione della temperatura di mandata automatica e manuale.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

**0**

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

### 12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

**Sistemi di termoregolazione e controllo di classe B o superiore.**

### 12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<b>Unità interne VRV</b>	<b>10</b>	<b>25000</b>	<b>600</b>

Descrizione sintetica dei dispositivi

### 12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

**Trattamento di addolcimento, condizionamento e filtraggio dell'acqua d'acquedotto, conforme alla UNI 8065:1989.**

### 12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

Descrizione sintetica

**Riferimento elaborati:**

**- R.IM.01 - RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE IMPIANTI MECCANICI**

**- IM.01 - KEYPLAN CON TIPOLOGIA E INDICAZIONE DI TUTTI GLI IMPIANTI DI VENTILAZIONE E HVAC**

### 12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Sarà realizzato un impianto fotovoltaico connesso alla rete elettrica del complesso, per la produzione di energia elettrica da fonte solare con potenza di picco conforme alle disposizioni legislative vigenti (DLgs 199/21).**

**L'impianto sarà installato sulla copertura**

**Riferimento elaborati:**

**- IE.9 Schema a blocchi impianto fotovoltaico**

**- IE.10 Planimetria impianto fotovoltaico**

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone )

Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)

**Silicio monocristallino**

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

**Sulla copertura**

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)

**Supporto metallico**

Inclinazione (°) e orientamento

**21° rispetto orizzontale, azimuth 16°**

Potenza installata [kW]

**15,000**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

**61,00**

### 12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Riferimento elaborati:**

- R.IE.03 Calcoli illuminotecnici

- IE.04 Planimetria impianti di illuminazione ordinaria e di emergenza

### 12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

**Edificio:** Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>15166</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>155,07</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>301,02</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>18441</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	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**

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):

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

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

Data, 27/11/2023



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

**ALLEGATO 1**

**COMPONENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

## Descrizione della struttura: *Pareti verticali*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,248** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **395** mm

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

Permeanza **25,332** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

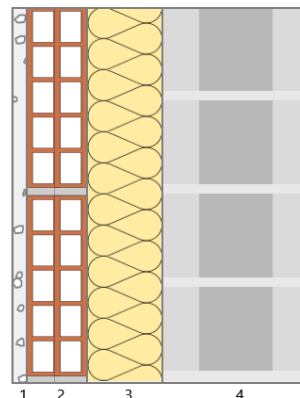
Massa superficiale  
(con intonaci) **219** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **187** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,064** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,258** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	100,00	0,0350	2,857	20	1,45	60
4	Blocco pieno	195,00	0,2570	0,759	631	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

## Legenda simboli

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

# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Parete verso locale tecnico*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,256** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **420** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **2,5** °C

Permeanza **22,422** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

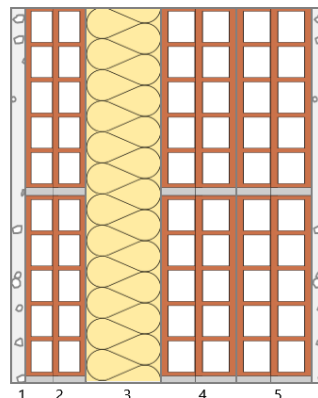
Massa superficiale  
(con intonaci) **284** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **220** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,193** -

Sfasamento onda termica **-12,2** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	100,00	0,0350	2,857	20	1,45	60
4	Mattone forato	100,00	0,3700	0,270	780	0,84	9
5	Mattone forato	100,00	0,3700	0,270	780	0,84	9
6	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

## Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Porta*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,400</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>60</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<b>230</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>230</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su locale tecnico*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,264** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **620** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **2,5** °C

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

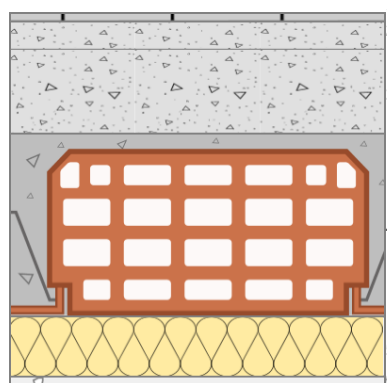
Massa superficiale  
(con intonaci) **753** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **721** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,008** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,030** -

Sfasamento onda termica **-17,3** 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	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	45,00	1,4900	0,030	2200	0,88	70
3	Sottofondo di cemento magro	140,00	0,9000	0,156	1800	0,88	30
4	Blocco da solaio	300,00	0,8110	0,370	1110	0,84	9
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	100,00	0,0350	2,857	20	1,45	60
6	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

## Legenda simboli

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

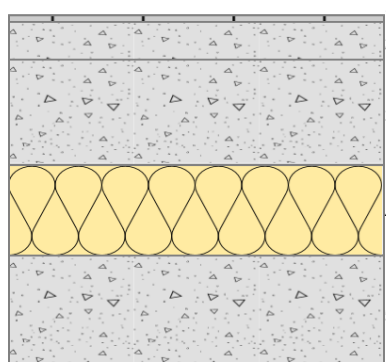
# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

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

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>0,257</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,172</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>470</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>747</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>747</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,024</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,136</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,3</b>	h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	<i>10,00</i>	<i>1,3000</i>	<i>0,008</i>	<i>2300</i>	<i>0,84</i>	<i>9999999</i>
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	<i>50,00</i>	<i>1,4900</i>	<i>0,034</i>	<i>2200</i>	<i>0,88</i>	<i>70</i>
3	Sottofondo di cemento magro	<i>140,00</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,156</i>	<i>1800</i>	<i>0,88</i>	<i>30</i>
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	<i>120,00</i>	<i>0,0350</i>	<i>3,429</i>	<i>20</i>	<i>1,45</i>	<i>60</i>
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	<i>150,00</i>	<i>2,5000</i>	<i>0,060</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

## 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	-

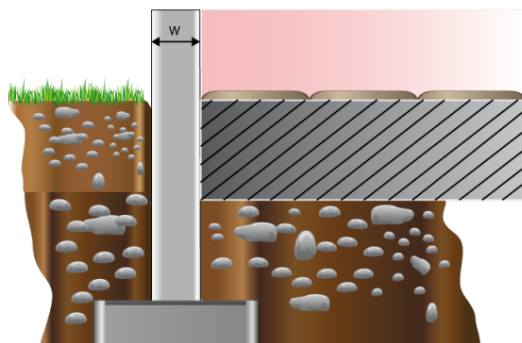
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

**Pavimento appoggiato su terreno:**

***Pavimento su terreno***

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>150,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>42,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>545</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK





# CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

**Descrizione della struttura:** *Copertura civile piana*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,217** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **531** mm

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

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

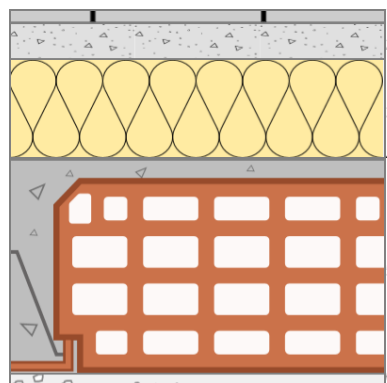
Massa superficiale  
(con intonaci) **524** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **492** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,027** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,124** -

Sfasamento onda termica **-13,1** h



## Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	140,00	0,0350	4,000	20	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,50	0,1600	0,003	1390	0,90	50000
5	Blocco da solaio	300,00	0,8110	0,370	1110	0,84	9
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

## Legenda simboli

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

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra h. 150 cm*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

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

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,350</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>1,00</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,345</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,12</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,279</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>150,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>3,000</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>2,660</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,340</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,89</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>6,600</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,377</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

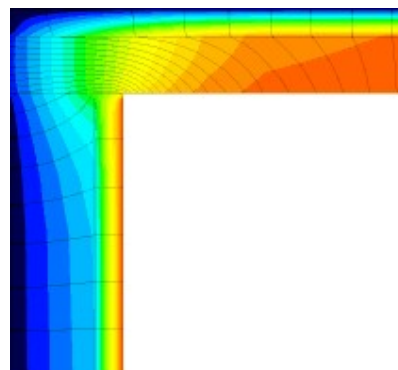
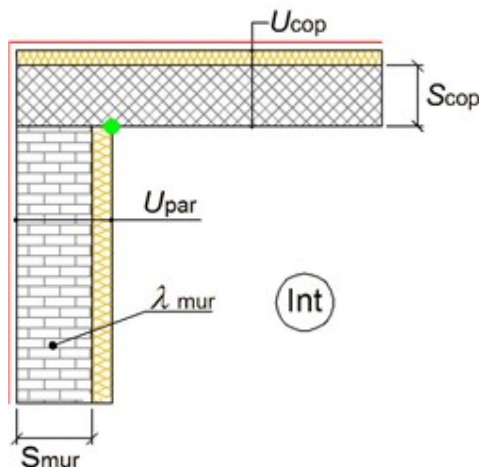
Ponte termico associato	<b>Z4 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\psi$ <b>0,042</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,00</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,336</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,673</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,493</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R3 - Giunto parete con isolamento interno - copertura isolata esternamente</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,673 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>300,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>100,0</b> mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,210</b> W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,240</b> W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,002</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>15,2</b>	<b>17,6</b>	<b>13,5</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>8,3</b>	<b>14,1</b>	<b>12,0</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>2,9</b>	<b>11,3</b>	<b>8,6</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>0,5</b>	<b>10,1</b>	<b>7,2</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,7</b>	<b>12,2</b>	<b>6,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,3</b>	<b>14,6</b>	<b>8,4</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,6</b>	<b>11,6</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

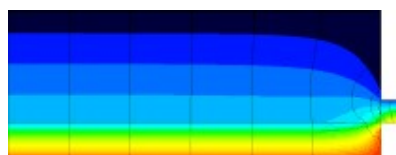
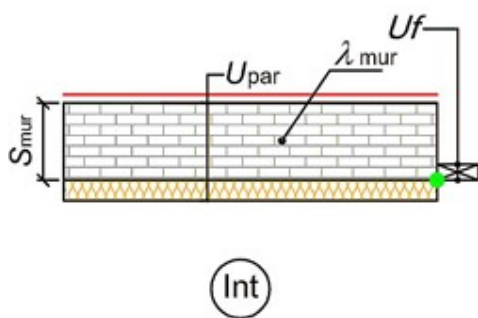
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice:** *Z4*

Tipologia *W - Parete - Telaio*  
 Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,042* W/mK  
 Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,042* W/mK  
 Fattore di temperature  $f_{rsi}$  *0,824* -  
 Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*  
 Note *W15 - Giunto parete con isolamento interno - telaio posto a filo interno*  
*Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,042 W/mK.*



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<i>1,400</i>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	$S_{mur}$	<i>100,0</i>	mm
Trasmittanza termica parete	$U_{par}$	<i>0,240</i>	W/m <sup>2</sup> K
Conduktività termica muro	$\lambda_{mur}$	<i>0,250</i>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,004</i>	kg/m <sup>3</sup>	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i>	%			

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>15,2</i>	<i>19,2</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>8,3</i>	<i>17,9</i>	<i>14,7</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>2,9</i>	<i>17,0</i>	<i>13,2</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>0,5</i>	<i>16,6</i>	<i>12,7</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>4,7</i>	<i>17,3</i>	<i>10,8</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>9,3</i>	<i>18,1</i>	<i>11,4</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>13,2</i>	<i>18,8</i>	<i>13,3</i>	<i>POSITIVA</i>

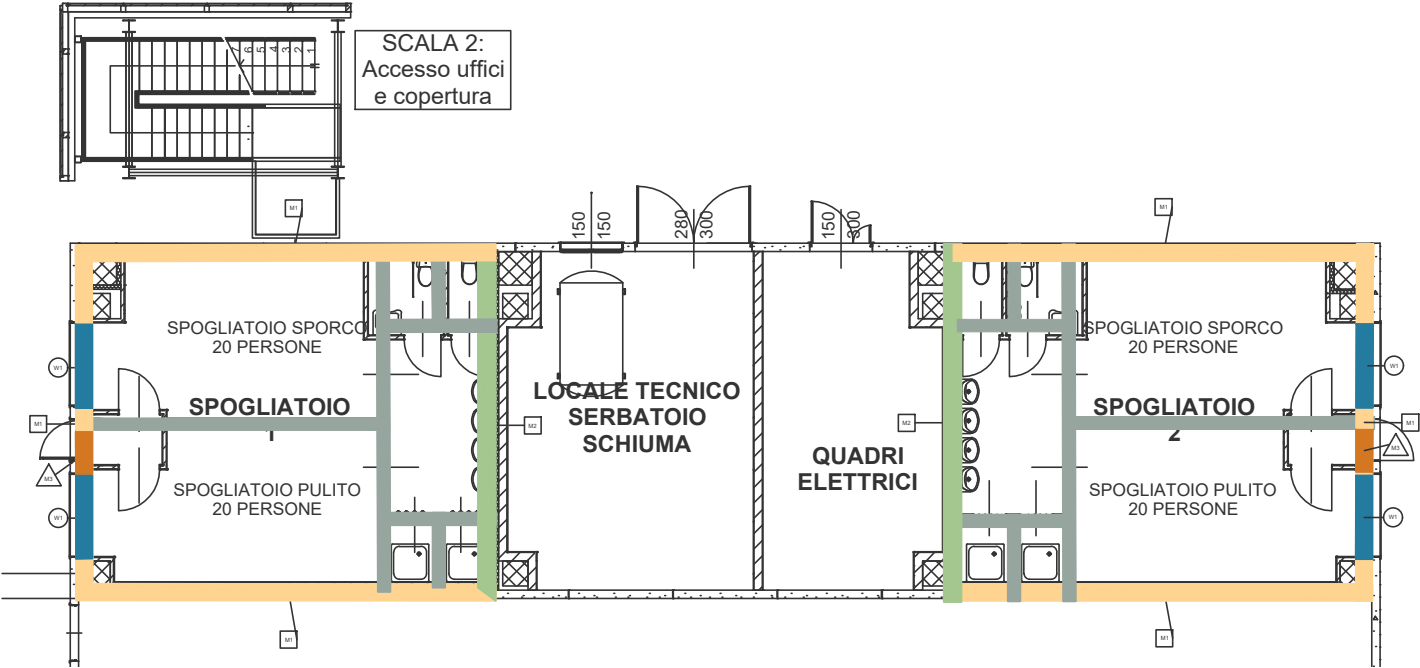
### Legenda simboli

$\theta_i$	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

**ALLEGATO 2**  
**PIANTE DEI COMPONENTI EDILIZI**

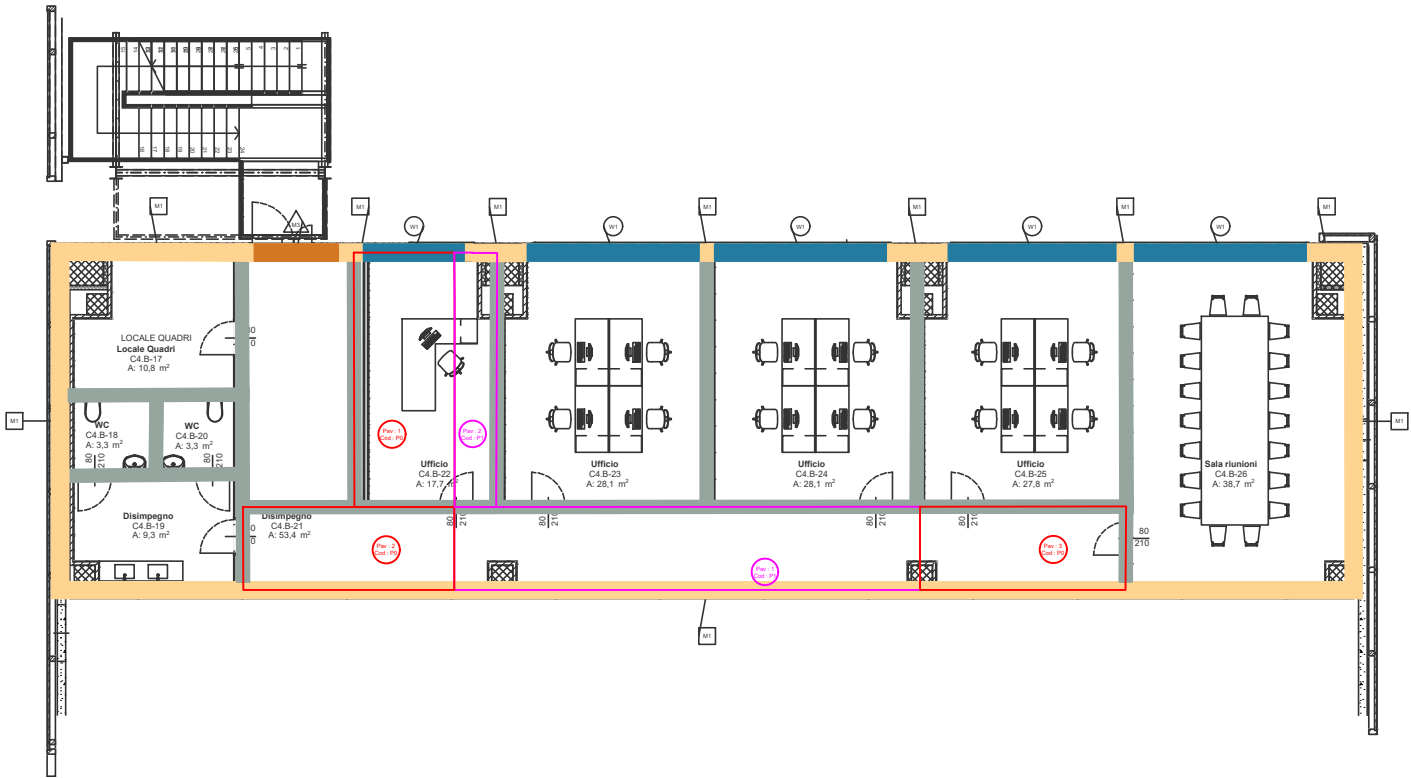
Pianta piano terra

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M1	Pareti verticali	T
M0	Struttura non disperdente	-
W1	Finestra h. 150 cm	T
M2	Parete verso locale tecnico	U
M3	Porta	T
-	Struttura non disperdente	-



Pianta piano primo

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M1	Pareti verticali	T
M0	Struttura non disperdente	-
W1	Finestra h. 150 cm	T
M3	Porta	T
P1	Pavimento su locale tecnico	U
P0	Struttura non disperdente	-
-	Struttura non disperdente	-



**ALLEGATO 3**

**CALCOLO DELL'ENERGIA UTILE DELL'EDIFICIO**



# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

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

### Dati climatici della località:

Località **Parma**  
 Provincia **Parma**  
 Altitudine s.l.m. **57** m  
 Gradi giorno **2502**  
 Zona climatica **E**  
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m²	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Sud	MJ/m²	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Ovest	MJ/m²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m²	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

### Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

### 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	0,5	4,7	9,3	12,3	-	-	-	-	-	13,4	8,3	2,9
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 ottobre** al **15 aprile**  
 Durata della stagione **183** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **345,98** m²  
 Superficie esterna lorda **1139,76** m²  
 Volume netto **1103,66** m³  
 Volume lordo **1718,01** m³  
 Rapporto S/V **0,66** m⁻¹

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	120,1
M3	Porta	1,400	10,00	14,0
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	57,6
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	21,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	3,9
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	51,2

Totale **268,0**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	29,9

Totale **29,9**

**H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr,u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	0,70	12,7
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	0,70	17,4

Totale **30,1**

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1001	Spogliatoio NO	Meccanica	89,60	44,80	0,60	9,0
1002	Spogliatoio SO	Meccanica	87,75	43,87	0,60	8,8
1003	Spogliatoio NE	Meccanica	87,88	43,94	0,60	8,8
1004	Spogliatoio SE	Meccanica	87,22	43,61	0,60	8,7
1051	Antibagno O	Meccanica	32,02	16,01	0,60	3,2
1052	Bagno O1	Meccanica	5,07	2,54	0,60	0,5
1053	Bagno O2	Meccanica	3,95	1,98	0,60	0,4
1054	Bagno O3	Meccanica	5,00	2,50	0,60	0,5
1055	Bagno O4	Meccanica	3,92	1,96	0,60	0,4
1056	Antibagno E	Meccanica	37,13	18,57	0,60	3,7
1057	Bagno E1	Meccanica	5,46	2,73	0,60	0,5
1058	Bagno E2	Meccanica	4,86	2,43	0,60	0,5
1059	Bagno E3	Meccanica	5,28	2,64	0,60	0,5
1060	Bagno E4	Meccanica	4,90	2,45	0,60	0,5
2001	Controllo processi	Meccanica	36,96	18,48	0,60	3,7
2002	Ingresso	Meccanica	40,98	20,49	0,60	4,1
2003	Disimpegno	Meccanica	102,96	51,48	0,60	10,3
2004	Ufficio direttore	Meccanica	53,70	26,85	0,60	5,4
2005	Ufficio 1	Meccanica	81,51	40,75	0,60	8,2
2006	Ufficio 2	Meccanica	81,57	40,79	0,60	8,2
2007	Ufficio 3	Meccanica	81,06	40,53	0,60	8,1
2008	Sala riunioni	Meccanica	117,66	58,83	0,60	11,8
2051	Antibagno P1	Meccanica	29,10	14,55	0,60	2,9
2052	Bagno sx	Meccanica	9,51	4,76	0,60	1,0
2053	Bagno dx	Meccanica	8,58	4,29	0,60	0,9

Totale **110,4**

#### Legenda simboli

$U$	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
$V_{netto}$	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

# DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

## **INTERA STAGIONE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	7128	36,6	1035	41,1	1623	35,5
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	756	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	831	4,3	120	4,8	124	2,7
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	1031	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	1772	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	3421	17,6	995	39,5	962	21,0
Totali				<b>14940</b>	<b>76,7</b>	<b>2151</b>	<b>85,3</b>	<b>2709</b>	<b>59,2</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	3040	15,6	370	14,7	1865	40,8
Totali				<b>3040</b>	<b>15,6</b>	<b>370</b>	<b>14,7</b>	<b>1865</b>	<b>40,8</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	1253	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	233	1,2
Totali				<b>1486</b>	<b>7,6</b>

## **Mese : OTTOBRE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	322	36,6	95	41,1	160	33,8
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	34	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	38	4,3	11	4,8	13	2,7
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	47	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	80	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	155	17,6	92	39,5	100	21,2
Totali				<b>676</b>	<b>76,7</b>	<b>198</b>	<b>85,3</b>	<b>273</b>	<b>57,7</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	138	15,6	34	14,7	200	42,3
Totali				<b>138</b>	<b>15,6</b>	<b>34</b>	<b>14,7</b>	<b>200</b>	<b>42,3</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	57	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	11	1,2
Totali				<b>67</b>	<b>7,6</b>

**Mese : NOVEMBRE**Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	1012	36,6	139	41,1	228	40,4
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	107	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	118	4,3	16	4,8	15	2,6
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	146	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	252	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	486	17,6	133	39,5	107	19,0
Totali				<b>2121</b>	<b>76,7</b>	<b>288</b>	<b>85,3</b>	<b>349</b>	<b>62,0</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	432	15,6	50	14,7	214	38,0
Totali				<b>432</b>	<b>15,6</b>	<b>50</b>	<b>14,7</b>	<b>214</b>	<b>38,0</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	178	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	33	1,2
Totali				<b>211</b>	<b>7,6</b>

**Mese : DICEMBRE**Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	1528	36,6	146	41,1	166	41,8
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	162	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	178	4,3	17	4,8	10	2,6
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	221	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	380	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	733	17,6	140	39,5	72	18,0
Totali				<b>3203</b>	<b>76,7</b>	<b>303</b>	<b>85,3</b>	<b>248</b>	<b>62,3</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	652	15,6	52	14,7	150	37,7
Totali				<b>652</b>	<b>15,6</b>	<b>52</b>	<b>14,7</b>	<b>150</b>	<b>37,7</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	269	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	50	1,2
Totali				<b>319</b>	<b>7,6</b>

**Mese : GENNAIO**Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	1743	36,6	148	41,1	193	41,2
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	185	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	203	4,3	17	4,8	12	2,6

<i>P1</i>	<i>Pavimento su locale tecnico</i>	<i>0,264</i>	<i>94,07</i>	<i>252</i>	<i>5,3</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,172</i>	<i>173,21</i>	<i>433</i>	<i>9,1</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Copertura civile piana</i>	<i>0,217</i>	<i>266,05</i>	<i>836</i>	<i>17,6</i>	<i>142</i>	<i>39,5</i>	<i>86</i>	<i>18,4</i>
Totali				<b>3652</b>	<b>76,7</b>	<b>307</b>	<b>85,3</b>	<b>291</b>	<b>62,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>W1</i>	<i>Finestra h. 150 cm</i>	<i>1,279</i>	<i>40,05</i>	<i>743</i>	<i>15,6</i>	<i>53</i>	<i>14,7</i>	<i>177</i>	<i>37,8</i>
Totali				<b>743</b>	<b>15,6</b>	<b>53</b>	<b>14,7</b>	<b>177</b>	<b>37,8</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,336</i>	<i>62,74</i>	<i>306</i>	<i>6,4</i>
<i>Z4</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,042</i>	<i>93,45</i>	<i>57</i>	<i>1,2</i>
Totali				<b>363</b>	<b>7,6</b>

### Mese : FEBBRAIO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>M1</i>	<i>Pareti verticali</i>	<i>0,248</i>	<i>485,23</i>	<i>1235</i>	<i>36,6</i>	<i>192</i>	<i>41,1</i>	<i>311</i>	<i>38,4</i>
<i>M2</i>	<i>Parete verso locale tecnico</i>	<i>0,256</i>	<i>71,15</i>	<i>131</i>	<i>3,9</i>	-	-	-	-
<i>M3</i>	<i>Porta</i>	<i>1,400</i>	<i>10,00</i>	<i>144</i>	<i>4,3</i>	<i>22</i>	<i>4,8</i>	<i>21</i>	<i>2,6</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su locale tecnico</i>	<i>0,264</i>	<i>94,07</i>	<i>179</i>	<i>5,3</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,172</i>	<i>173,21</i>	<i>307</i>	<i>9,1</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Copertura civile piana</i>	<i>0,217</i>	<i>266,05</i>	<i>593</i>	<i>17,6</i>	<i>184</i>	<i>39,5</i>	<i>165</i>	<i>20,3</i>
Totali				<b>2588</b>	<b>76,7</b>	<b>399</b>	<b>85,3</b>	<b>498</b>	<b>61,4</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>W1</i>	<i>Finestra h. 150 cm</i>	<i>1,279</i>	<i>40,05</i>	<i>527</i>	<i>15,6</i>	<i>69</i>	<i>14,7</i>	<i>313</i>	<i>38,6</i>
Totali				<b>527</b>	<b>15,6</b>	<b>69</b>	<b>14,7</b>	<b>313</b>	<b>38,6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,336</i>	<i>62,74</i>	<i>217</i>	<i>6,4</i>
<i>Z4</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,042</i>	<i>93,45</i>	<i>40</i>	<i>1,2</i>
Totali				<b>257</b>	<b>7,6</b>

### Mese : MARZO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>M1</i>	<i>Pareti verticali</i>	<i>0,248</i>	<i>485,23</i>	<i>956</i>	<i>36,6</i>	<i>221</i>	<i>41,1</i>	<i>378</i>	<i>32,2</i>
<i>M2</i>	<i>Parete verso locale tecnico</i>	<i>0,256</i>	<i>71,15</i>	<i>101</i>	<i>3,9</i>	-	-	-	-
<i>M3</i>	<i>Porta</i>	<i>1,400</i>	<i>10,00</i>	<i>111</i>	<i>4,3</i>	<i>26</i>	<i>4,8</i>	<i>33</i>	<i>2,8</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su locale tecnico</i>	<i>0,264</i>	<i>94,07</i>	<i>138</i>	<i>5,3</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,172</i>	<i>173,21</i>	<i>238</i>	<i>9,1</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Copertura civile piana</i>	<i>0,217</i>	<i>266,05</i>	<i>459</i>	<i>17,6</i>	<i>212</i>	<i>39,5</i>	<i>267</i>	<i>22,7</i>
Totali				<b>2004</b>	<b>76,7</b>	<b>459</b>	<b>85,3</b>	<b>678</b>	<b>57,6</b>

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	408	15,6	79	14,7	498	42,4
Totali				408	15,6	79	14,7	498	42,4

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	168	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	31	1,2
Totali				199	7,6

## Mese : APRILE

### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	332	36,6	95	41,1	187	27,3
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	35	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	39	4,3	11	4,8	20	2,9
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	48	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	83	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	159	17,6	91	39,5	165	24,1
Totali				696	76,7	197	85,3	372	54,3

### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	%Q <sub>H,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	142	15,6	34	14,7	312	45,7
Totali				142	15,6	34	14,7	312	45,7

### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>H,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	58	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	11	1,2
Totali				69	7,6

### Legenda simboli

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

# ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

## Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

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

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	720	80	0	81	0	232	296
Novembre	2258	252	0	254	0	338	930
Dicembre	3410	380	0	383	0	355	1404
Gennaio	3888	433	0	437	0	360	1601
Febbraio	2756	307	0	310	0	467	1135
Marzo	2134	238	0	240	0	538	879
Aprile	741	83	0	83	0	231	305
<b>Totali</b>	<b>15906</b>	<b>1772</b>	<b>0</b>	<b>1788</b>	<b>0</b>	<b>2521</b>	<b>6550</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	273	200	847
Novembre	349	214	1495
Dicembre	248	150	1544
Gennaio	291	177	1544
Febbraio	498	313	1395
Marzo	678	498	1544
Aprile	372	312	747
<b>Totali</b>	<b>2709</b>	<b>1865</b>	<b>9117</b>

### **Legenda simboli**

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



# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

## Sommario perdite e apporti

### Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>1139,76</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>345,98</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1718,01</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1103,66</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,66</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	608	232	296	1136	200	847	1047	149
Novembre	2414	338	930	3681	214	1495	1709	1973
Dicembre	3925	355	1404	5684	150	1544	1695	3989
Gennaio	4468	360	1601	6429	177	1544	1721	4708
Febbraio	2875	467	1135	4477	313	1395	1708	2769
Marzo	1933	538	879	3350	498	1544	2043	1312
Aprile	535	231	305	1071	312	747	1060	101
<b>Totali</b>	<b>16757</b>	<b>2521</b>	<b>6550</b>	<b>25828</b>	<b>1865</b>	<b>9117</b>	<b>10982</b>	<b>15002</b>

### Legenda simboli

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

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

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

### Dati climatici della località:

Località **Parma**  
 Provincia **Parma**  
 Altitudine s.l.m. **57** m  
 Gradi giorno **2502**  
 Zona climatica **E**  
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m²	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Sud	MJ/m²	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Ovest	MJ/m²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m²	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

### Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

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

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,4	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	16,3	-	-
N° giorni	-	-	-	-	16	31	30	31	31	30	14	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**  
 Stagione di calcolo **Reale** dal **15 aprile** al **14 ottobre**  
 Durata della stagione **183** giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **345,98** m²  
 Superficie esterna lorda **1139,76** m²  
 Volume netto **1103,66** m³  
 Volume lordo **1718,01** m³  
 Rapporto S/V **0,66** m⁻¹

# COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>T</sub> [W/K]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	120,1
M3	Porta	1,400	10,00	14,0
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	57,6
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	21,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	3,9
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	51,2

Totale **268,0**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	29,9

Totale **29,9**

**H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	0,70	12,7
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	0,70	17,4

Totale **30,1**

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m³]	q <sub>ve,0</sub> [m³/h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1001	Spogliatoio NO	Meccanica	89,60	44,80	0,60	9,0
1002	Spogliatoio SO	Meccanica	87,75	43,87	0,60	8,8
1003	Spogliatoio NE	Meccanica	87,88	43,94	0,60	8,8
1004	Spogliatoio SE	Meccanica	87,22	43,61	0,60	8,7
1051	Antibagno O	Meccanica	32,02	16,01	0,60	3,2
1052	Bagno O1	Meccanica	5,07	2,54	0,60	0,5
1053	Bagno O2	Meccanica	3,95	1,98	0,60	0,4
1054	Bagno O3	Meccanica	5,00	2,50	0,60	0,5
1055	Bagno O4	Meccanica	3,92	1,96	0,60	0,4
1056	Antibagno E	Meccanica	37,13	18,57	0,60	3,7
1057	Bagno E1	Meccanica	5,46	2,73	0,60	0,5
1058	Bagno E2	Meccanica	4,86	2,43	0,60	0,5
1059	Bagno E3	Meccanica	5,28	2,64	0,60	0,5
1060	Bagno E4	Meccanica	4,90	2,45	0,60	0,5
2001	Controllo processi	Meccanica	36,96	18,48	0,60	3,7
2002	Ingresso	Meccanica	40,98	20,49	0,60	4,1
2003	Disimpegno	Meccanica	102,96	51,48	0,60	10,3
2004	Ufficio direttore	Meccanica	53,70	26,85	0,60	5,4
2005	Ufficio 1	Meccanica	81,51	40,75	0,60	8,2
2006	Ufficio 2	Meccanica	81,57	40,79	0,60	8,2
2007	Ufficio 3	Meccanica	81,06	40,53	0,60	8,1
2008	Sala riunioni	Meccanica	117,66	58,83	0,60	11,8
2051	Antibagno P1	Meccanica	29,10	14,55	0,60	2,9
2052	Bagno sx	Meccanica	9,51	4,76	0,60	1,0
2053	Bagno dx	Meccanica	8,58	4,29	0,60	0,9

Totale **110,4**

#### Legenda simboli

$U$	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
$V_{netto}$	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

---

# DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

## **INTERA STAGIONE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	2832	36,6	1448	41,1	2565	25,7
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	300	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	330	4,3	168	4,8	299	3,0
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	410	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	704	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	1359	17,6	1392	39,5	2382	23,9
Totali				<b>5935</b>	<b>76,7</b>	<b>3008</b>	<b>85,3</b>	<b>5246</b>	<b>52,6</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	1208	15,6	518	14,7	4734	47,4
Totali				<b>1208</b>	<b>15,6</b>	<b>518</b>	<b>14,7</b>	<b>4734</b>	<b>47,4</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	498	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	93	1,2
Totali				<b>590</b>	<b>7,6</b>

## **Mese : APRILE**

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	535	36,6	117	41,1	200	27,3
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	57	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	62	4,3	14	4,8	21	2,9
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	77	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	133	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	257	17,6	112	39,5	176	24,1
Totali				<b>1121</b>	<b>76,7</b>	<b>243</b>	<b>85,3</b>	<b>397</b>	<b>54,3</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	228	15,6	42	14,7	333	45,7
Totali				<b>228</b>	<b>15,6</b>	<b>42</b>	<b>14,7</b>	<b>333</b>	<b>45,7</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	94	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	18	1,2
Totali				<b>112</b>	<b>7,6</b>

**Mese : MAGGIO**Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	715	36,6	242	41,1	460	24,7
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	76	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	83	4,3	28	4,8	56	3,0
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	103	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	178	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	343	17,6	233	39,5	445	24,0
Totali				<b>1498</b>	<b>76,7</b>	<b>503</b>	<b>85,3</b>	<b>961</b>	<b>51,7</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	305	15,6	87	14,7	897	48,3
Totali				<b>305</b>	<b>15,6</b>	<b>87</b>	<b>14,7</b>	<b>897</b>	<b>48,3</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	126	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	23	1,2
Totali				<b>149</b>	<b>7,6</b>

**Mese : GIUGNO**Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	242	36,6	255	41,1	487	23,7
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	26	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	28	4,3	30	4,8	63	3,1
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	35	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	60	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	116	17,6	246	39,5	492	24,0
Totali				<b>508</b>	<b>76,7</b>	<b>531</b>	<b>85,3</b>	<b>1043</b>	<b>50,8</b>

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	103	15,6	91	14,7	1012	49,2
Totali				<b>103</b>	<b>15,6</b>	<b>91</b>	<b>14,7</b>	<b>1012</b>	<b>49,2</b>

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	43	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	8	1,2
Totali				<b>50</b>	<b>7,6</b>

**Mese : LUGLIO**Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	116	36,6	280	41,1	493	24,1
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	12	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	14	4,3	33	4,8	62	3,1

<i>P1</i>	<i>Pavimento su locale tecnico</i>	<i>0,264</i>	<i>94,07</i>	<i>17</i>	<i>5,3</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,172</i>	<i>173,21</i>	<i>29</i>	<i>9,1</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Copertura civile piana</i>	<i>0,217</i>	<i>266,05</i>	<i>56</i>	<i>17,6</i>	<i>269</i>	<i>39,5</i>	<i>494</i>	<i>24,2</i>
Totali				<b>243</b>	<b>76,7</b>	<b>582</b>	<b>85,3</b>	<b>1050</b>	<b>51,4</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>W1</i>	<i>Finestra h. 150 cm</i>	<i>1,279</i>	<i>40,05</i>	<i>50</i>	<i>15,6</i>	<i>100</i>	<i>14,7</i>	<i>992</i>	<i>48,6</i>
Totali				<b>50</b>	<b>15,6</b>	<b>100</b>	<b>14,7</b>	<b>992</b>	<b>48,6</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,336</i>	<i>62,74</i>	<i>20</i>	<i>6,4</i>
<i>Z4</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,042</i>	<i>93,45</i>	<i>4</i>	<i>1,2</i>
Totali				<b>24</b>	<b>7,6</b>

### Mese : AGOSTO

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>M1</i>	<i>Pareti verticali</i>	<i>0,248</i>	<i>485,23</i>	<i>259</i>	<i>36,6</i>	<i>267</i>	<i>41,1</i>	<i>435</i>	<i>26,0</i>
<i>M2</i>	<i>Parete verso locale tecnico</i>	<i>0,256</i>	<i>71,15</i>	<i>27</i>	<i>3,9</i>	-	-	-	-
<i>M3</i>	<i>Porta</i>	<i>1,400</i>	<i>10,00</i>	<i>30</i>	<i>4,3</i>	<i>31</i>	<i>4,8</i>	<i>50</i>	<i>3,0</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su locale tecnico</i>	<i>0,264</i>	<i>94,07</i>	<i>37</i>	<i>5,3</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,172</i>	<i>173,21</i>	<i>64</i>	<i>9,1</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Copertura civile piana</i>	<i>0,217</i>	<i>266,05</i>	<i>124</i>	<i>17,6</i>	<i>256</i>	<i>39,5</i>	<i>406</i>	<i>24,3</i>
Totali				<b>543</b>	<b>76,7</b>	<b>554</b>	<b>85,3</b>	<b>891</b>	<b>53,3</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>W1</i>	<i>Finestra h. 150 cm</i>	<i>1,279</i>	<i>40,05</i>	<i>111</i>	<i>15,6</i>	<i>95</i>	<i>14,7</i>	<i>782</i>	<i>46,7</i>
Totali				<b>111</b>	<b>15,6</b>	<b>95</b>	<b>14,7</b>	<b>782</b>	<b>46,7</b>

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,336</i>	<i>62,74</i>	<i>46</i>	<i>6,4</i>
<i>Z4</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,042</i>	<i>93,45</i>	<i>8</i>	<i>1,2</i>
Totali				<b>54</b>	<b>7,6</b>

### Mese : SETTEMBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
<i>M1</i>	<i>Pareti verticali</i>	<i>0,248</i>	<i>485,23</i>	<i>571</i>	<i>36,6</i>	<i>189</i>	<i>41,1</i>	<i>360</i>	<i>29,2</i>
<i>M2</i>	<i>Parete verso locale tecnico</i>	<i>0,256</i>	<i>71,15</i>	<i>61</i>	<i>3,9</i>	-	-	-	-
<i>M3</i>	<i>Porta</i>	<i>1,400</i>	<i>10,00</i>	<i>67</i>	<i>4,3</i>	<i>22</i>	<i>4,8</i>	<i>35</i>	<i>2,9</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su locale tecnico</i>	<i>0,264</i>	<i>94,07</i>	<i>83</i>	<i>5,3</i>	-	-	-	-
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>0,172</i>	<i>173,21</i>	<i>142</i>	<i>9,1</i>	-	-	-	-
<i>S2</i>	<i>Copertura civile piana</i>	<i>0,217</i>	<i>266,05</i>	<i>274</i>	<i>17,6</i>	<i>181</i>	<i>39,5</i>	<i>286</i>	<i>23,2</i>
Totali				<b>1196</b>	<b>76,7</b>	<b>392</b>	<b>85,3</b>	<b>681</b>	<b>55,2</b>

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q <sub>C,tr</sub>	%Q <sub>C,tr</sub>	Q <sub>C,r</sub>	%Q <sub>C,r</sub>	Q <sub>sol,k</sub>	%Q <sub>sol,k</sub>
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	243	15,6	67	14,7	552	44,8
Totali				243	15,6	67	14,7	552	44,8

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	100	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	19	1,2
Totali				119	7,6

### Mese : OTTOBRE

#### Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
M1	Pareti verticali	0,248	485,23	393	36,6	98	41,1	132	33,8
M2	Parete verso locale tecnico	0,256	71,15	42	3,9	-	-	-	-
M3	Porta	1,400	10,00	46	4,3	11	4,8	11	2,7
P1	Pavimento su locale tecnico	0,264	94,07	57	5,3	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno	0,172	173,21	98	9,1	-	-	-	-
S2	Copertura civile piana	0,217	266,05	189	17,6	94	39,5	82	21,2
Totali				825	76,7	203	85,3	225	57,7

#### Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	%Q <sub>C,r</sub> [%]	Q <sub>sol,k</sub> [kWh]	%Q <sub>sol,k</sub> [%]
W1	Finestra h. 150 cm	1,279	40,05	168	15,6	35	14,7	165	42,3
Totali				168	15,6	35	14,7	165	42,3

#### Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	Lung. [m]	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	%Q <sub>C,tr</sub> [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,336	62,74	69	6,4
Z4	W - Parete - Telaio	0,042	93,45	13	1,2
Totali				82	7,6

#### Legenda simboli

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



## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

### Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

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

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	1194	133	0	134	0	285	492
Maggio	1595	178	0	179	0	590	657
Giugno	540	60	0	61	0	622	222
Luglio	259	29	0	29	0	682	107
Agosto	578	64	0	65	0	650	238
Settembre	1274	142	0	143	0	460	524
Ottobre	878	98	0	99	0	238	362
<b>Totali</b>	<b>6319</b>	<b>704</b>	<b>0</b>	<b>710</b>	<b>0</b>	<b>3526</b>	<b>2602</b>

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

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	397	333	797
Maggio	961	897	1544
Giugno	1043	1012	1495
Luglio	1050	992	1544
Agosto	891	782	1544
Settembre	681	552	1495
Ottobre	225	165	697
<b>Totali</b>	<b>5246</b>	<b>4734</b>	<b>9117</b>

#### **Legenda simboli**

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

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

## Sommario perdite e apporti

### Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>1139,76</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>345,98</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1718,01</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1103,66</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,66</b>	m <sup>-1</sup>

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>C,tr</sub> [kWh]	Q <sub>C,r</sub> [kWh]	Q <sub>C,ve</sub> [kWh]	Q <sub>C,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]
Aprile	1064	285	492	1841	333	797	1130	0
Maggio	992	590	657	2238	897	1544	2442	272
Giugno	-381	622	222	463	1012	1495	2506	2043
Luglio	-732	682	107	57	992	1544	2537	2480
Agosto	-183	650	238	705	782	1544	2326	1622
Settembre	878	460	524	1862	552	1495	2047	238
Ottobre	850	238	362	1449	165	697	862	0
<b>Totali</b>	<b>2486</b>	<b>3526</b>	<b>2602</b>	<b>8614</b>	<b>4734</b>	<b>9117</b>	<b>13851</b>	<b>6656</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

**ALLEGATO 4**

**CALCOLO DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA**

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

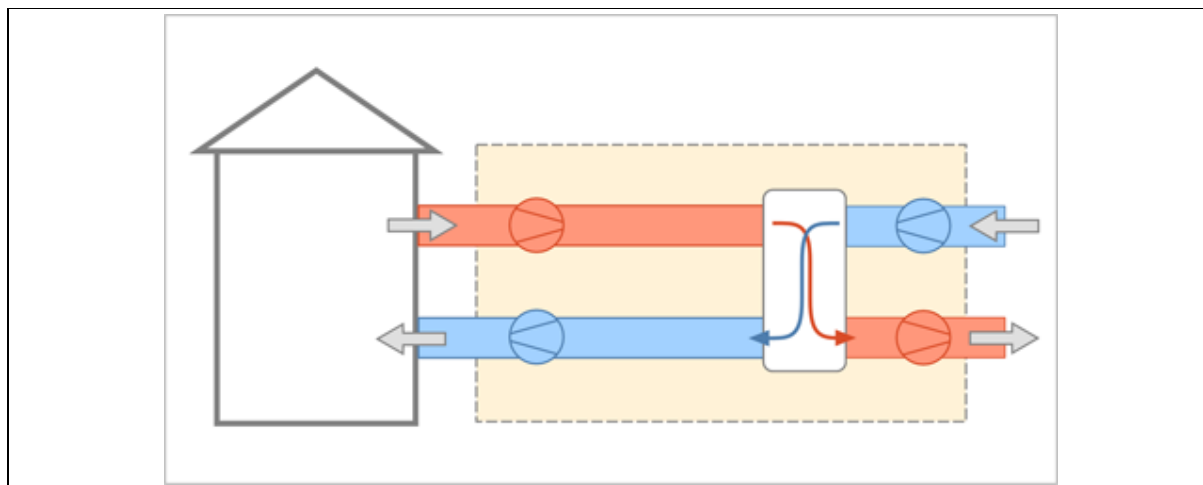
*Caratteristiche impianto aeraulico:*

Tipo di impianto

**Ventilazione meccanica bilanciata**

Dispositivi presenti

**Recuperatore di calore**



*Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:*

Ricambi d'aria a 50 Pa

$n_{50}$  **1** h<sup>-1</sup>

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,01** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **20,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0,60** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$hf$  **24,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

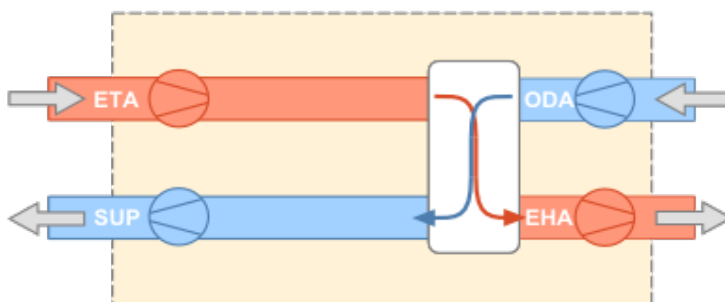
$\eta H_{nom}$  **0,73**

### 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	1001	Spogliatoio NO	Estrazione + Immissione	800,00	700,00	44,80
1	1002	Spogliatoio SO	Estrazione + Immissione	800,00	700,00	43,87
1	1003	Spogliatoio NE	Estrazione + Immissione	800,00	700,00	43,94
1	1004	Spogliatoio SE	Estrazione + Immissione	800,00	700,00	43,61
1	1051	Antibagno O	Transito	0,00	0,00	16,01
1	1052	Bagno O1	Estrazione	0,00	40,00	2,54
1	1053	Bagno O2	Estrazione	0,00	40,00	1,98
1	1054	Bagno O3	Estrazione	0,00	40,00	2,50
1	1055	Bagno O4	Estrazione	0,00	40,00	1,96
1	1056	Antibagno E	Transito	0,00	0,00	18,57
1	1057	Bagno E1	Estrazione	0,00	0,00	2,73
1	1058	Bagno E2	Estrazione	0,00	0,00	2,43
1	1059	Bagno E3	Estrazione	0,00	0,00	2,64
1	1060	Bagno E4	Estrazione	0,00	0,00	2,45

1	2001	Controllo processi	Immissione	100,00	0,00	18,48
1	2002	Ingresso	Estrazione	0,00	100,00	20,49
1	2003	Disimpegno	Estrazione	0,00	200,00	51,48
1	2004	Ufficio direttore	Immissione	100,00	0,00	26,85
1	2005	Ufficio 1	Estrazione + Immissione	160,00	100,00	40,75
1	2006	Ufficio 2	Estrazione + Immissione	160,00	100,00	40,79
1	2007	Ufficio 3	Estrazione + Immissione	160,00	100,00	40,53
1	2008	Sala riunioni	Estrazione + Immissione	650,00	450,00	58,83
1	2051	Antibagno P1	Estrazione + Immissione	0,00	0,00	14,55
1	2052	Bagno sx	Estrazione	0,00	90,00	4,76
1	2053	Bagno dx	Estrazione	0,00	90,00	4,29
Totale				<b>4530,00</b>	<b>4190,00</b>	<b>551,83</b>

### Caratteristiche dei condotti



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

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>2000</b>	W
Portata del condotto	<b>4190,00</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>2000</b>	W
Portata del condotto	<b>4530,00</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>4530,00</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento

#### 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>100,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>148,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>67,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>91,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>37,2</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>286,5</b>	<b>146,9</b>	<b>66,9</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

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>21000</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>600</b> W
Rendimento di emissione	<b>100,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Solo per singolo ambiente</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>100,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>2</b>
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>100,0</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>600</b> W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Unità esterna VRF**  
 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 **15,5** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
 massima **27,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>3,45</b>	-	-
2	<b>3,97</b>	-	-
7	<b>4,38</b>	-	-
12	<b>4,81</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>21,90</b>	-	-
2	<b>25,00</b>	-	-
7	<b>25,00</b>	-	-
12	<b>25,00</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>6,35</b>	-	-
2	<b>6,30</b>	-	-
7	<b>5,71</b>	-	-
12	<b>5,20</b>	-	-

### Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	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 diretto**

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

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** kg<sub>co2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

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	4708	7976	7819	7819	7819	7819	7819	2602





luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	100,0	100,0	100,0	100,0	172,8	81,6	65,5	21,5
novembre	30	100,0	100,0	100,0	100,0	139,2	64,8	81,2	34,4
dicembre	31	100,0	100,0	100,0	100,0	151,2	67,9	92,2	39,5

#### 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	7819	2602	300,5	154,1	68,7	0
febbraio	28	4943	1730	285,8	146,6	66,8	0
marzo	31	2919	1099	265,7	136,3	64,0	0
aprile	15	519	203	255,3	130,9	62,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	483	184	262,5	134,6	63,6	0
novembre	30	3719	1371	271,4	139,2	64,8	0
dicembre	31	6699	2273	294,7	151,2	67,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,01
febbraio	28	2,86
marzo	31	2,66
aprile	15	2,55
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,62
novembre	30	2,71
dicembre	31	2,95

#### 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	2602	2959	4944	11649
febbraio	28	1730	1956	2935	7311
marzo	31	1099	1233	1402	4154
aprile	15	203	229	147	674
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	184	213	228	693
novembre	30	1371	1541	2430	5731
dicembre	31	2273	2579	4328	10091
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>9461</b>	<b>10710</b>	<b>16414</b>	<b>40304</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
807	999	1598	1835	2088	2196	2313	2108	1733	1255	780	731

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>16414</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>40304</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>91,4</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>37,2</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>8417</b> kWh/anno

## Zona 1 : Zona climatizzata

### 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>100,0</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>72,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>289,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>148,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>67,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>186,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>56,3</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</b>	<b>530</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>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>

Superficie utile **345,98** 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 parzialmente in ambiente climatizzato**

### Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **7,500** W/K

Temperatura media dell'accumulo **55,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

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

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

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
3	Rendimento di generazione mensile noto	-

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

**In proporzione al carico**

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	12,3	11,1	10,2	9,0	7,8	7,4	7,8	8,7	9,7	11,4	12,7

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Bollitore in pompa di calore ACS**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-8,0** °C  
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
 massima **65,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **4,0**  
 Potenza utile  $P_u$  **1,93** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,48** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °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** kg<sub>co2</sub>/kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:**In proporzione al carico**

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Bollitore in pompa di calore ACS**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-8,0** °C  
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
massima **65,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,0**  
Potenza utile  $P_u$  **1,93** kW  
Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,48** kW  
Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **35** °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** kg<sub>CO2</sub>/kWh

Generatore 3 - Rendimento di generazione mensile noto

#### Modalità di funzionamento del generatore:

#### In proporzione al carico

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

#### Dati generali:

Servizio

#### Acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

#### Rendimento di generazione mensile noto

Metodo di calcolo

-

Potenza utile nominale

$\Phi_{gn,Pn}$  **1,50** kW

Rendimento mensile di generazione  $\eta_{gn}$

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0

#### 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 acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : Zona climatizzata

#### 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	505	505	505	700	318	0	0	0

febbraio	28	456	456	456	633	265	0	0	0
marzo	31	505	505	505	700	267	0	0	0
aprile	30	489	489	489	678	237	0	0	0
maggio	31	505	505	505	700	216	0	0	0
giugno	30	489	489	489	678	179	0	0	0
luglio	31	505	505	505	700	177	0	0	0
agosto	31	505	505	505	700	187	0	0	0
settembre	30	489	489	489	678	201	0	0	0
ottobre	31	505	505	505	700	233	0	0	0
novembre	30	489	489	489	678	264	0	0	0
dicembre	31	505	505	505	700	305	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>5948</b>	<b>5948</b>	<b>5948</b>	<b>8247</b>	<b>2850</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	100,0	72,1	-	-	112,8	57,0	94,9	43,4
febbraio	28	100,0	72,1	-	-	122,4	59,9	114,6	47,1
marzo	31	100,0	72,1	-	-	134,3	63,3	166,1	53,3
aprile	30	100,0	72,1	-	-	146,9	66,7	322,8	61,8
maggio	31	100,0	72,1	-	-	166,1	71,4	395,2	65,8
giugno	30	100,0	72,1	-	-	193,9	77,3	440,1	69,5
luglio	31	100,0	72,1	-	-	202,4	78,9	460,2	70,6
agosto	31	100,0	72,1	-	-	192,5	77,0	404,1	68,6
settembre	30	100,0	72,1	-	-	172,8	72,9	312,7	64,4
ottobre	31	100,0	72,1	-	-	154,3	68,5	202,3	57,9
novembre	30	100,0	72,1	-	-	131,7	62,6	117,4	48,4
dicembre	31	100,0	72,1	-	-	117,8	58,6	98,7	44,5

#### Legenda simboli

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

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

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	700	318	219,9	112,8	57,0	0
febbraio	28	633	265	238,6	122,4	59,9	0
marzo	31	700	267	261,9	134,3	63,3	0



aprile	30	678	237	286,4	146,9	66,7	0
maggio	31	700	216	324,0	166,1	71,4	0
giugno	30	678	179	378,1	193,9	77,3	0
luglio	31	700	177	394,8	202,4	78,9	0
agosto	31	700	187	375,4	192,5	77,0	0
settembre	30	678	201	336,9	172,8	72,9	0
ottobre	31	700	233	300,8	154,3	68,5	0
novembre	30	678	264	256,8	131,7	62,6	0
dicembre	31	700	305	229,8	117,8	58,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,20
febbraio	28	2,39
marzo	31	2,62
aprile	30	2,86
maggio	31	3,24
giugno	30	3,78
luglio	31	3,95
agosto	31	3,75
settembre	30	3,37
ottobre	31	3,01
novembre	30	2,57
dicembre	31	2,30

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 2 - 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00

marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 3 - Rendimento di generazione mensile noto

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

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

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

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

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	318	318	532	1164
febbraio	28	265	265	398	969
marzo	31	267	267	304	947
aprile	30	237	237	151	791
maggio	31	216	216	128	768
giugno	30	179	179	111	704
luglio	31	177	177	110	716
agosto	31	187	187	125	736
settembre	30	201	201	156	759
ottobre	31	233	233	250	873
novembre	30	264	264	416	1011
dicembre	31	305	305	512	1136
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2850</b>	<b>2850</b>	<b>3193</b>	<b>10572</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
807	999	1598	1835	2088	2196	2313	2108	1733	1255	780	731

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>3193</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>10572</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>186,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>56,3</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1637</b>	kWh/anno

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-3

**Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>316,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>162,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>130,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>312,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>137,6</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**

Fabbisogni elettrici **600** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (aria trattata):

Metodo di calcolo **Semplificato**

Descrizione rete di distribuzione **(nessuno)**

Lunghezza totale della rete di distribuzione **0,00** m

Potenza frigorifera di scambio della rete (W/m)

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fabbisogni elettrici **600** W

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Sorgente unità esterna	<b>Aria</b>	
Temperatura bulbo secco aria esterna		<b>31,0</b> °C
Sorgente unità interna	<b>Aria</b>	
Temperatura bulbo umido aria		<b>19,0</b> °C

[illegible]

marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	15	0	9	9	9	9	0	9	15
maggio	31	272	861	861	861	905	0	905	415
giugno	30	2043	2266	2266	2266	2384	81	2464	676
luglio	31	2480	2586	2586	2586	2721	154	2875	752
agosto	31	1622	1860	1860	1860	1957	67	2024	605
settembre	30	238	710	710	710	747	0	747	388
ottobre	13	0	3	3	3	3	0	3	5
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>181</b>	<b>6656</b>	<b>8295</b>	<b>8295</b>	<b>8295</b>	<b>8726</b>	<b>302</b>	<b>9028</b>	<b>2855</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	15	0	0	0	0
maggio	31	22	22	0	0
giugno	30	59	59	0	0
luglio	31	69	69	0	0
agosto	31	49	49	0	0
settembre	30	18	18	0	0
ottobre	13	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>181</b>	<b>217</b>	<b>217</b>	<b>0</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	15	0,00	98,0	100,0	-	-	62,4	32,0	25,8	3,3	1,4
maggio	31	0,05	98,0	100,0	-	-	218,1	111,9	90,1	100,4	41,5
giugno	30	0,14	98,0	100,0	-	-	364,8	187,1	150,7	415,5	177,4

luglio	31	0,15	98,0	100,0	-	-	382,4	196,1	158,0	450,5	192,1
agosto	31	0,11	98,0	100,0	-	-	334,8	171,7	138,3	344,9	155,3
settembre	30	0,04	98,0	100,0	-	-	192,5	98,7	79,5	72,4	35,9
ottobre	13	0,00	98,0	100,0	-	-	62,4	32,0	25,8	2,7	1,6
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	15	15	15	10	22	0
maggio	31	415	459	271	656	0
giugno	30	676	794	492	1152	0
luglio	31	752	890	550	1290	0
agosto	31	605	702	470	1044	0
settembre	30	388	424	329	664	0
ottobre	13	5	5	6	10	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>181</b>	<b>2855</b>	<b>3288</b>	<b>2128</b>	<b>4838</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
807	999	1598	1835	2088	2196	2313	2108	1733	1255	780	731

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>2128</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>4838</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>312,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>137,6</b>	%

Consumo di energia elettrica effettivo

**1091** kWh/anno



# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

## Zona 1 - Zona climatizzata

*Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:*

**Locale:** **100**  
**1** - **Spogliatoio NO**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>154</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>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25,60</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:** **100**  
**2** - **Spogliatoio SO**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>151</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>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25,07</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:** **100**  
**3** - **Spogliatoio NE**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>151</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>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>25,11</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:** **100**  
**4** - **Spogliatoio SE**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>151</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>1,00</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>24,92</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:** **105**  
**1** - **Antibagno O**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>55</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,15</b>	m <sup>2</sup>
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
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:** **105**  
**2** - **Bagno O1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>1,45</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:  $\frac{105}{3}$  - Bagno 02**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>1,13</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:  $\frac{105}{4}$  - Bagno 03**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>1,43</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	<b>1,00</b>	kWh <sub>el</sub> /(m <sup>2</sup> anno)

**Locale:  $\frac{105}{5}$  - Bagno 04**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>1,12</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:** **105**  
**6** - **Antibagno E**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **64** W

Livello di illuminamento E **Basso**

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> **1,00** -

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> **10,61** 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:** **105**  
**7** - **Bagno E1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W

Livello di illuminamento E **Basso**

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> **1,00** -

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> **1,56** 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:** **105**  
**8** - **Bagno E2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W

Livello di illuminamento E **Basso**

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> **1,00** -

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> **1,39** 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: 105  
9 - Bagno E3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>1,51</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: 106  
0 - Bagno E4**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>1,40</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: 200  
1 - Controllo processi**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>74</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>12,32</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: 200  
2 - Ingresso**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>82</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>13,66</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: 200  
3 - Disimpegno**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>206</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>34,32</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: 200  
4 - Ufficio direttore**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>108</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>17,90</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: 200 - Ufficio 1**

---

## 5

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>163</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>27,17</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:** **200**  
**6** - **Ufficio 2**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>163</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>27,19</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:** **200**  
**7** - **Ufficio 3**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>162</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>27,02</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:** **200**  
**8** - **Sala riunioni**

---

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>235</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>39,22</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:** **205**  
**1** - **Antibagno P1**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>58</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</b>	-
Fattore di assenza medio $F_A$	<b>0,00</b>	-
Fattore di manutenzione MF	<b>0,80</b>	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale $A_d$	<b>9,70</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:** **205**  
**2** - **Bagno sx**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</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>1,00</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>3,17</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:** **205**  
**3** - **Bagno dx**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	<b>0</b>	W
Livello di illuminamento E	<b>Basso</b>	

---



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  $F_{oc}$  **1,00** -  
Fattore di assenza medio  $F_A$  **0,00** -  
Fattore di manutenzione MF **0,80** -  
Area che beneficia dell'illuminazione naturale  $A_d$  **2,86** 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	$Q_{ill,int,a}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh <sub>el</sub> ]	$Q_{ill,int}$ [kWh <sub>el</sub> ]
1	1001	Spogliatoio NO	349	154	502
1	1002	Spogliatoio SO	342	150	492
1	1051	Antibagno O	138	55	192
1	1052	Bagno O1	0	9	9
1	1053	Bagno O2	0	7	7
1	1054	Bagno O3	0	9	9
1	1055	Bagno O4	0	7	7
1	1056	Antibagno E	160	64	224
1	1057	Bagno E1	0	9	9
1	1058	Bagno E2	0	8	8
1	1059	Bagno E3	0	9	9
1	1060	Bagno E4	0	8	8
1	1003	Spogliatoio NE	342	151	493
1	1004	Spogliatoio SE	342	150	492
1	2001	Controllo processi	185	74	259
1	2002	Ingresso	205	82	287
1	2003	Disimpegno	515	206	721
1	2004	Ufficio direttore	209	107	317
1	2005	Ufficio 1	316	163	479
1	2006	Ufficio 2	316	163	479
1	2007	Ufficio 3	314	162	476
1	2051	Antibagno P1	145	58	203
1	2052	Bagno sx	0	19	19
1	2053	Bagno dx	0	17	17
1	2008	Sala riunioni	512	235	747

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	393	176	0	569	0	569	1110
Febbraio	28	345	159	0	504	0	504	982
Marzo	31	368	176	0	544	0	544	1062
Aprile	30	351	171	0	521	0	521	1016
Maggio	31	360	176	0	536	0	536	1045
Giugno	30	347	171	0	518	0	518	1009
Luglio	31	359	176	0	535	0	535	1044
Agosto	31	361	176	0	537	0	537	1047
Settembre	30	356	171	0	527	0	527	1028
Ottobre	31	377	176	0	553	0	553	1078
Novembre	30	377	171	0	547	0	547	1068
Dicembre	31	396	176	0	572	0	572	1116
<b>TOTALI</b>		<b>4388</b>	<b>2076</b>	<b>0</b>	<b>6464</b>	<b>0</b>	<b>6464</b>	<b>12605</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]
<i>1 - Zona climatizzata</i>	4388	2076	0	6464	0	6464	12605
<b>TOTALI</b>	<b>4388</b>	<b>2076</b>	<b>0</b>	<b>6464</b>	<b>0</b>	<b>6464</b>	<b>12605</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 : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>345,98</i>	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> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>16414</i>	<i>23890</i>	<i>40304</i>	<i>47,44</i>	<i>69,05</i>	<i>116,49</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3193</i>	<i>7379</i>	<i>10572</i>	<i>9,23</i>	<i>21,33</i>	<i>30,56</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>2128</i>	<i>2710</i>	<i>4838</i>	<i>6,15</i>	<i>7,83</i>	<i>13,98</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>21946</i>	<i>15059</i>	<i>37005</i>	<i>63,43</i>	<i>43,53</i>	<i>106,96</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>6814</i>	<i>4612</i>	<i>11426</i>	<i>19,70</i>	<i>13,33</i>	<i>33,03</i>
<b>TOTALE</b>	<b>50495</b>	<b>53650</b>	<b>104145</b>	<b>145,95</b>	<b>155,07</b>	<b>301,02</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>25895</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>11912</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>345,98</i>	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> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>16414</i>	<i>23890</i>	<i>40304</i>	<i>47,44</i>	<i>69,05</i>	<i>116,49</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3193</i>	<i>7379</i>	<i>10572</i>	<i>9,23</i>	<i>21,33</i>	<i>30,56</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>2128</i>	<i>2710</i>	<i>4838</i>	<i>6,15</i>	<i>7,83</i>	<i>13,98</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>21946</i>	<i>15059</i>	<i>37005</i>	<i>63,43</i>	<i>43,53</i>	<i>106,96</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>6814</i>	<i>4612</i>	<i>11426</i>	<i>19,70</i>	<i>13,33</i>	<i>33,03</i>
<b>TOTALE</b>	<b>50495</b>	<b>53650</b>	<b>104145</b>	<b>145,95</b>	<b>155,07</b>	<b>301,02</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>25895</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>11912</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### *Edificio : Locali uffici e spogliatoi edificio C4b*

---

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **18441** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **44336** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **41,6** %

Energia elettrica da rete **25895** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	807
Febbraio	999
Marzo	1598
Aprile	1835
Maggio	2088
Giugno	2196
Luglio	2313
Agosto	2108
Settembre	1733
Ottobre	1255
Novembre	780
Dicembre	731
<b>TOTALI</b>	<b>18441</b>

**ALLEGATO 5**  
**SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO**

# CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS)

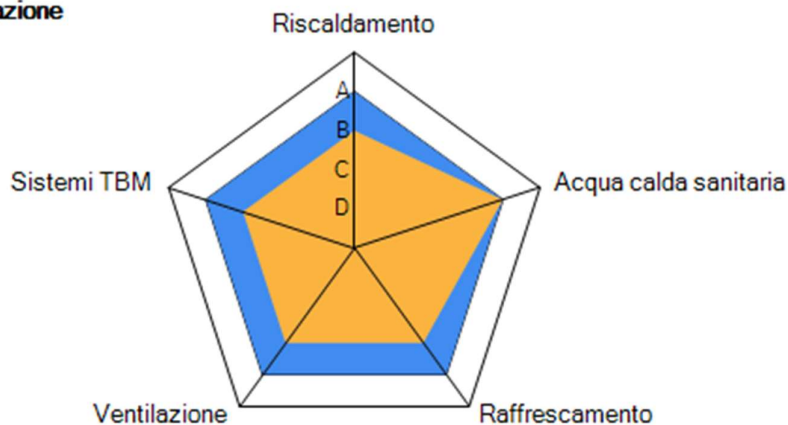
## Principali risultati di calcolo

### Edificio: Locali uffici e spogliatoi edificio C4b

Categoria DPR 412/93	<b>E.2</b>	-	Superficie esterna	<b>1139,76</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>345,98</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1718,01</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1103,66</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,66</b>	m <sup>-1</sup>

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP <sub>nren</sub> [kWh]
Riscaldamento	2,00	B	A	12,50	3388
Acqua calda sanitaria	1,00	A	A	0,00	0
Raffrescamento	2,00	B	A	28,75	2509
Ventilazione e condizionamento	1,50	B	A	NaN	0
Gestione impianti tecnici (TBM)	1,50	B	A	-	-
Totale	1,60	B	A	13,38	5896

### 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 VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO</b>

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



# CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

**Edificio: Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

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								
<b>3</b>	<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).								
<b>2</b>	<b>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.</b>								
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	Controllo basato sulla richiesta termica								
<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	Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa)								
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	Bilanciamento dinamico per emettitore								
<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								
<b>2</b>	<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								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento								
<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								
<b>1</b>	<b>Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda</b>								
2	Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda								
<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)								
2	Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)								
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

<b>Edificio: Locali uffici e spogliatoi edificio C4b</b>	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

<b>Cod.</b>	<b>2.1 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica</b>							
0	Controllo automatico accensione/spengimento							
1	Controllo automatico accensione/spengimento e avvio a tempo del caricamento							
2	<b>Controllo automatico accensione/spengimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo</b>							
<b>Cod.</b>	<b>2.2 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda</b>							
0	Controllo automatico accensione/spengimento							
1	Controllo automatico accensione/spengimento e avvio a tempo del caricamento							
2	Controllo automatico accensione/spengimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo							
<b>Cod.</b>	<b>2.3 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore</b>							
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							
<b>Cod.</b>	<b>2.4 Controllo della pompa di ricircolo ACS</b>							
	Funzionamento continuo, accensione/spengimento in base al tempo							
0	Senza programma a tempo							
1	<b>Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria</b>							

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO											
Edificio: Locali uffici e spogliatoi edificio C4b						Definizione classi					
						Residenziale				Non residenz.	
						D	C	B	A	D	C
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	Controllo di ogni ambiente con comunicazione (Esempio programmi orari, controllori ambiente con set point) *Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a pannelli radianti), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio										
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 raffrescamento										
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 raffrescamento elettrico diretto (per esempio, unità di raffrescamento 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	Controllo in base alla richiesta per esempio sulla temperatura interna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido										
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	Controllo pompa multi-stadio										
3	Controllo della velocità delle pompe: variabile, costante o variabile, basata sul ΔP dell'unità interna										
4	Controllo della velocità delle pompe: variabile costante o variabile, basata su un segnale esterno, (es. richiesta idraulica, ΔT, ottimizzazione dell'energia)										
Cod.	3.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del raffrescamento (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)										
	Il bilanciamento idronico è applicato ad un gruppo di emettitori di raffrescamento (pannello di raffrescamento, unità fan-coil o altre unità interne) maggiore di 10 in aggiunta al bilanciamento statico degli emettitori di raffrescamento										
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	Bilanciamento dinamico per emettitore										
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										

[illegible]

# CONTROLLO AUTOMATICO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

<b>Edificio: Locali uffici e spogliatoi edificio C4b</b>	Definizione classi							
	Residenziale				Non residenz.			
	D	C	B	A	D	C	B	A

<b>Cod.</b>	<b>4.1 Controllo del flusso d'aria di mandata in ambiente</b>							
0	Nessun controllo automatico							
1	Controllo in base al tempo							
2	Controllo in base alla presenza							
3	Controllo in base al carico (Demand based control)							
<b>Cod.</b>	<b>4.2 Controllo della temperatura dell'aria tramite un sistema di ventilazione</b>							
	La temperatura dell'aria ambiente dipende dalla portata d'aria (4.1, 4.5) e dalla temperatura dell'aria di mandata (4.9). La funzione di controllo è correlata ad un regolatore ad anello chiuso per la temperatura dell'aria ambiente su cui agisce il flusso d'aria o la temperatura dell'aria di mandata. Può funzionare con o senza riscaldamento statico aggiuntivo (radiatori ecc.). Vengono mantenute le portate d'aria minime							
0	Controllo On/Off. La temperatura del flusso d'aria è fissa, come pure la quantità. Il set-point della temperatura in ambiente è fissato localmente							
1	Controllo e continuo. Sia la temperatura del flusso d'aria, sia la portata possono variare con continuità. Il set-point della temperatura in ambiente è fissato localmente							
2	<b>Controllo ottimizzato. Sia la temperatura del flusso d'aria sia la portata variano in base alla richiesta</b>							
<b>Cod.</b>	<b>4.3 Controllo della temperatura ambiente mediante coordinamento tra ventilazione e sistemi statici</b>							
	Senza coordinamento. Ogni sistema ha un proprio controllore							
0	L'interazione dei sistemi è coordinata.							
1	<b>L'interazione è coordinata, ovvero solo un sistema è controllato da un controller a circuito chiuso per la temperatura dell'aria ambiente e l'altro sistema condiziona la stanza solo nella misura che consente al controller ad anello chiuso di beneficiare di guadagni termici interni ed esterni</b>							
<b>Cod.</b>	<b>4.4 Controllo del flusso d'aria esterno</b>							
	Questa funzione di controllo viene applicata ai sistemi di ventilazione che consentono di variare il rapporto OA o la portata							
0	Controllo fissa del flusso d'aria esterna							
1	<b>Controllo a livelli (livello Alto/basso) in funzione di una programmazione oraria</b>							
2	Controllo a livelli (Alto/basso) in funzione della presenza (luci accese o rilevatori di presenza)							
3	Controllo continuo in funzione: del numero di persone presenti e/o di parametri di qualità dell'aria. La scelta dei parametri di controllo deve essere adattata al tipo di ambiente							
<b>Cod.</b>	<b>4.5 Controllo del flusso o della pressione dell'aria a livello dell'unità trattamento dell'aria (UTA/CTA o AHU, Air Handling Unit)</b>							
0	Nessun controllo automatico. Fornitura continua al massimo livello di carico per ogni locale							
1	Controllo a tempo. Fornitura continua al massimo livello di carico per ogni locale durante il periodo di occupazione							
2	<b>Controllo in multistadio</b>							
3	Controllo automatico della portata o della pressione nel condotto di mandata in base richiesta di tutto l'ambiente							
4	Controllo automatico della portata o della pressione in base dalla richiesta di ciascun locale collegati							
<b>Cod.</b>	<b>4.6 Protezione dal gelo sul lato di scarico aria dello scambiatore di calore</b>							
0	Senza protezione del gelo							
1	<b>Con protezione del gelo</b>							
<b>Cod.</b>	<b>4.7 Controllo del recuperatore di calore (prevenzione del surriscaldamento)</b>							
0	Senza controllo di surriscaldamento							
1	<b>Con controllo di surriscaldamento (ad esempio tramite regolazione del by-pass)</b>							
<b>Cod.</b>	<b>4.8. Raffrescamento per circolazione d'aria (free cooling)</b>							
0	Nessun controllo							
1	Raffrescamento notturno. L'aria esterna è fatta fluire alla massima portata							

[illegible]

# CONTROLLO AUTOMATICO GESTIONE IMPIANTI TECNICI (TBM)

<b>Edificio: Locali uffici e spogliatoi edificio C4b</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							
2	Indicazione centralizzata di malfunzionamenti e di allarmi con funzione diagnostica							
<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							
1	Gestione dell'utilizzo del calore di recupero e/o accumulato							
<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							
1	Coordinamento tra fornitura di energia dalla rete elettrica e consumi. I consumi elettrici dell'edificio sono dipendenti dallo stato della rete di distribuzione							



## DATI INTERVENTO

Regione: **EMILIA-ROMAGNA**  
Comune: **Parma**  
Indirizzo: **Str. Nuova Naviglio, 43122 Parma PR**  
Edificio: **Locali uffici e spogliatoi edificio C4b**

## 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 ☐

	Presente	Asseverato
Servizi:		
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 checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schermature solari	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestione impianti tecnici (TBM)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## Si assevera che

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

