

**PERMESSO DI COSTRUIRE
IN VARIANTE ALLA STRUMENTAZIONE URBANISTICA VIGENTE**

ai sensi dell'Art 48 della L.R. n. 6 del 06 luglio 2009 in modifica all'Art. A-14-bis della L.R. 20 del 24 marzo 2000
AMPLIAMENTO ATTIVITA' PRODUTTIVA



Committente:
FLORIM CERAMICHE SOCIETA' PER AZIONI Fiorano Modenese P.IVA 01265320364

Coordinamento di progetto:

 **ingegneri riuniti**
Ingegneria Architettura Ambiente
Via G. Pepe, 15 - 41126 Modena
Tel. 059.33.52.08 - Fax 059.33.32.21
e-mail: info@ingegneririuniti.it
http://www.ingegneririuniti.it
Dott. Ing. Giuseppe Iadarola

Coordinatore di Progetto:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Progetto Architettonico:

Arch. Lorenzo Lipparini Ingegneri Riuniti S.p.a.

Prof. Giorgio Ascari - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Coordinamento Progetto Strutturale e Direzione Lavori Strutture:

Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Progetto Strutturale:

Dott. Ing. Claudio Tavoni - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Aspetti Idraulici:

Dott. Ing. Federico Salardi - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Relazione Geologica e Geotecnica:

Dott. Geol. Pier Luigi Dallari - Geo Group S.r.l.

Aspetti Ambientali:

Dott. Raffaele Paolini - Studio Paolini

Progetto Impianti Meccanici:

Per.Ind. Nicola Zecchini - Zecchini & Associati S.r.l.

Progetto Prevenzione Incendi:

Luppi Gian Piero - Studio Luppi Gian Piero

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:

Alex Fantini - PROTEO Engineering S.r.l.

Coordinatore Sicurezza in Progettazione:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Coordinatore Sicurezza in Esecuzione:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Direzione Lavori:

Dott. Ing. Marco Mazzini - Ingegneri Riuniti S.p.a.

Relazione Tecnica di Efficientamento Energetico - Legge 10

Codice Progetto

1485 MM PR

Scala

/

Codice Elaborato

D-00-M-R-02

a	Novembre 2016	emissione	nz	mm
Rev.	Data	Descrizione revisione	Dis.	Contr.

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

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **FLORIM CERAMICHE SPA**

EDIFICIO : **NUOVA COSTRUZIONE FABBRICATO INDUSTRIALE**

INDIRIZZO : **Via Canaletto**

COMUNE : **Fiorano Modenese (MO)**

INTERVENTO : **Impianto di riscaldamento a servizio Capannone
Impianto di climatizzazione a servizio blocco uffici/spogliatoi, con
Centrale termica
Impianto di climatizzazione BLOCCO 1
Impianto di climatizzazione BLOCCO 2
Impianto di climatizzazione BLOCCO 3**

Rif.: **DGR 967.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 7**

Zecchini & Associati s.r.l.
via Circonvallazione N/E 103, 41049 Sassuolo (MO)

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

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

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

☒	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
☐	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	☐	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
		☐	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m ²
☐	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	☐ Connesso funzionalmente al volume preesistente
			☐ Costituisce una nuova unità immobiliare
		☐ Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	☐ Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		☐ Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	☐ Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

Impianto di riscaldamento a servizio Capannone

Impianto di climatizzazione a servizio blocco uffici/spogliatoi, con centrale termica

Impianto di climatizzazione BLOCCO 1

Impianto di climatizzazione BLOCCO 2

Impianto di climatizzazione BLOCCO 3

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Fiorano Modenese Provincia MO

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):

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. _____ del _____

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

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 5

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) FLORIM CERAMICHE SPA
Via Canaletto, Fiorano Modenese (MO)

Progettista dell'isolamento termico Per. Ind. Zecchini Nicola
Albo: Periti Industriali Pr.: Modena N.iscr.: 1715

Progettista degli impianti energetici Per. Ind. Zecchini Nicola
Albo: Periti Industriali Pr.: Modena N.iscr.: 1715

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2400 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 32,2 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\phi_{int,e}$ [%]
CAPANNONE	551349,69	56443,51	0,10	46506,73	20,0	65,0	26,0	0,0
UFFICI CON CT	3436,27	828,02	0,24	250,58	20,0	65,0	26,0	0,0
UFFICI BLOCCO 1	543,69	125,80	0,23	37,72	20,0	65,0	26,0	0,0
UFFICI BLOCCO 2	814,91	171,80	0,21	56,07	20,0	65,0	26,0	0,0
UFFICI BLOCCO 3	533,63	140,08	0,26	35,68	20,0	65,0	26,0	0,0

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

$\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

$\phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

$\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

$\phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H _T Valore di progetto [W/m ² K]	H _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
0	CAPANNONE	0,42	0,75	Positiva
0	UFFICI CON CT	0,29	0,75	Positiva
0	UFFICI BLOCCO 1	0,21	0,55	Positiva
0	UFFICI BLOCCO 2	0,22	0,75	Positiva
0	UFFICI BLOCCO 3	0,20	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Zona 2: UFFICI CON CT

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

Zona 3: UFFICI BLOCCO 1

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

Zona 4: UFFICI BLOCCO 2

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

Zona 5: UFFICI BLOCCO 3

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

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	COPERTURA	0,30	0,30	Positiva

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

/

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

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

/

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

Sporti esterni e tende interne a servizio dei locali adibiti ad ufficio

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)

Zona 1: CAPANNONE

Cod.	Descrizione	Fattore solare g_{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g_{gl} Valore limite [-]	Verifica
W2	1500x600 finestrone	0,550	0,600	Positiva
W1	250x600 finestrone	0,540	0,600	Positiva
W3	1800x113 LUCERNARIO	0,550	0,600	Positiva

Zona 2: UFFICI CON CT

Cod.	Descrizione	Fattore solare g_{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g_{gl} Valore limite [-]	Verifica
W1	250x600 finestrone	0,540	0,600	Positiva

Zona 3: UFFICI BLOCCO 1

Cod.	Descrizione	Fattore solare g_{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g_{gl} Valore limite [-]	Verifica
W1	250x600 finestrone	0,540	0,600	Positiva

Zona 4: UFFICI BLOCCO 2

Cod.	Descrizione	Fattore solare g_{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g_{gl} Valore limite [-]	Verifica
W1	250x600 finestrone	0,540	0,600	Positiva

Zona 5: UFFICI BLOCCO 3

Cod.	Descrizione	Fattore solare g_{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g_{gl} Valore limite [-]	Verifica
W1	250x600 finestrone	0,540	0,600	Positiva

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m ² K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
0	CAPANNONE	0,034	0,040	Positiva
0	UFFICI CON CT	0,038	0,040	Positiva
0	UFFICI BLOCCO 1	0,038	0,040	Positiva
0	UFFICI BLOCCO 2	0,024	0,040	Positiva
0	UFFICI BLOCCO 3	0,038	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

Zona 1: CAPANNONE

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>59,44</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>59,52</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>45,36</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>45,77</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>73,72</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>/</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>/</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>/</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>117,68</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<u>191,40</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<u>209,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 2: UFFICI CON CT

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>62,64</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>66,07</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>46,22</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>47,47</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>77,35</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>3,89</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>21,99</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>22,81</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>21,84</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{ql,tot}$	<u>147,87</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{ql,tot,limite}$	<u>172,05</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 3: UFFICI BLOCCO 1

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>62,82</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>65,17</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>38,44</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>39,79</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>103,94</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,93</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>31,43</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>/</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>22,95</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{al,tot}$	<u>161,26</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{al,tot,limite}$	<u>206,34</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 4: UFFICI BLOCCO 2

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>34,37</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>36,30</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>22,13</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>23,90</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>57,39</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,93</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>15,77</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>/</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>25,59</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{al,tot}$	<u>101,67</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{al,tot,limite}$	<u>132,55</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 5: UFFICI BLOCCO 3

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>48,21</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>50,87</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>24,62</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>27,25</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>83,35</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,93</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>25,71</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>/</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>23,44</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>135,43</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>180,15</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

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

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

Tipo di contabilizzazione:

/

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

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

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

/

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
CAPANNONE	B	B	Positiva
UFFICI CON CT	B	B	Positiva
UFFICI BLOCCO 1	B	B	Positiva
UFFICI BLOCCO 2	B	B	Positiva
UFFICI BLOCCO 3	B	B	Positiva

****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

Impianti dotati di sonda esterna e sonda ambiente in ogni singolo locale, per il controllo puntuale della temperatura ambiente

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

L'acqua calda sanitaria a servizio dei locali spogliatoi verrà prodotta tramite impianto ibrido combinato, caldaia e pompa di calore

A servizio invece dei wc di ogni blocco (blocco 1, blocco 2 e blocco 3), la produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a boiler in pompa di calore da 80 litri

Tali impianti sono considerati rinnovabili, in quanto:

- Producono acqua calda sanitaria tramite pompa di calore;

- Per la presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR) dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questo fabbricato.

Il requisito si intende perciò soddisfatto

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:

Presenza di impianto ibrido a servizio del blocco uffici/spogliatoi, composto da caldaia a condensazione e pompa di calore aria-acqua

Per il blocco 1, blocco 2 e blocco 3, l'impianto di climatizzazione è composto da pompa di calore ad espansione diretta

Tali impianti sono considerati rinnovabili, anche per la presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR), dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questi impianti, soprattutto a servizio impianto capannone.

Il requisito si intende perciò soddisfatto

Zona 3: UFFICI BLOCCO 1

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>50,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 4: UFFICI BLOCCO 2

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>48,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 5: UFFICI BLOCCO 3

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>49,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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

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

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

La produzione di energia termica da FER si intende soddisfatta, anche per la presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR), dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questo fabbricato

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]
-------------	----------------------------	--------------	------------	----------	------------------

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
2-UFFICI CON CT Pompa di calore	Energia elettrica	1,62	1,15	Positiva	325
3-UFFICI BLOCCO 1 Pompa di calore	Energia elettrica	1,34	1,15	Positiva	24
4-UFFICI BLOCCO 2 Pompa di calore	Energia elettrica	1,34	1,15	Positiva	35
5-UFFICI BLOCCO 3 Pompa di calore	Energia elettrica	1,34	1,15	Positiva	22

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

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

La produzione di energia elettrica da FER si intende soddisfatta, per la presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR), dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questo fabbricato
Si conferma che comunque la quota minima ceduta da tale impianto, sarà pari ad 1MW al posto di 1MW di fotovoltaico
Per questo motivo il requisito si intende soddisfatto

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER:

La produzione di energia elettrica da FER si intende soddisfatta, per la presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR), dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questo fabbricato

Si conferma che comunque la quota minima ceduta da tale impianto, sarà pari ad 1MW al posto di 1MW di fotovoltaico

Per questo motivo il requisito si intende soddisfatto

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

(Allegato informativo)

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

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

Zona 1: CAPANNONE

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	MURO ESTERNO	0,261	0,300	*
M11	MURO ESTERNO UFFICI	0,239	0,300	*
M2	MURO UFFICI VERSO CAPANNONE	0,271	0,000	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA	0,215	0,250	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

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

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M3	PORTONE 500X500	1,700	1,800	*
M4	PORTA 116X215	1,700	1,800	*
W1	250x600 finestrone	1,674	1,800	*

W2	1500x600 finestrone	1,565	1,800	*
W3	1800x113 LUCERNARIO	1,763	1,800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	250x600 finestrone	0,345	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 2: UFFICI CON CT

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M11	MURO ESTERNO UFFICI	0,239	0,300	Positiva
M2	MURO UFFICI VERSO CAPANNONE	0,271	/	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA	0,215	0,250	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO	0,192	0,300	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	250x600 finestrone	1,674	1,800	*

(*) 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 $g_{gl,sh}$
------	-------------	---	---	--

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 3: UFFICI BLOCCO 1

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a)	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1)	(Requisito All.2 SezA.1)
------	-------------	---------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------

		Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	MURO ESTERNO	0,261	0,300	Positiva
M2	MURO UFFICI VERSO CAPANNONE	0,271	/	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA	0,215	0,250	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO	0,192	0,300	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	250x600 finestrone	1,674	1,800	*

(*) 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 $g_{gl,sh}$
------	-------------	---	---	--

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 4: **UFFICI BLOCCO 2**

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	MURO ESTERNO	0,261	0,300	Positiva
M2	MURO UFFICI VERSO CAPANNONE	0,271	/	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

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

S1	COPERTURA	0,215	0,250	Positiva
-----------	------------------	--------------	--------------	-----------------

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO	0,192	0,300	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	250x600 finestrone	1,674	1,800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	250x600 finestrone	0,345	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 5: UFFICI BLOCCO 3

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	MURO ESTERNO	0,261	0,300	Positiva
M2	MURO UFFICI VERSO CAPANNONE	0,271	/	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA	0,215	0,250	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO	0,192	0,300	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza	Verifica
------	-------------	---	---	----------

		di progetto [W/m ² K]	edif. riferimento [W/m ² K]	
W1	250x600 finestrone	1,674	1,800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	250x600 finestrone	0,345	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-CAPANNONE	93,25	83,00
Riscaldamento	2-UFFICI CON CT	94,82	81,00
Riscaldamento	3-UFFICI BLOCCO 1	88,44	83,00
Riscaldamento	4-UFFICI BLOCCO 2	91,20	83,00
Riscaldamento	5-UFFICI BLOCCO 3	91,20	83,00
Acqua calda sanitaria	1-CAPANNONE	/	/
Acqua calda sanitaria	2-UFFICI CON CT	75,35	70,00
Acqua calda sanitaria	3-UFFICI BLOCCO 1	92,59	70,00
Acqua calda sanitaria	4-UFFICI BLOCCO 2	92,59	70,00
Acqua calda sanitaria	5-UFFICI BLOCCO 3	92,59	70,00
Raffrescamento	1-CAPANNONE	/	/
Raffrescamento	2-UFFICI CON CT	94,12	81,00
Raffrescamento	3-UFFICI BLOCCO 1	82,32	83,00
Raffrescamento	4-UFFICI BLOCCO 2	82,32	83,00
Raffrescamento	5-UFFICI BLOCCO 3	82,32	83,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-CAPANNONE	Rendimento di generazione mensile noto	86,67	78,10
Riscaldamento	2-UFFICI CON CT	Pompa di calore	96,96	153,85
Riscaldamento	2-UFFICI CON CT	Caldaia a condensazione	/	/
Riscaldamento	3-UFFICI BLOCCO 1	Pompa di calore	225,98	153,85
Riscaldamento	4-UFFICI BLOCCO 2	Pompa di calore	207,69	153,85
Riscaldamento	5-UFFICI BLOCCO 3	Pompa di calore	220,20	153,85
Acqua calda sanitaria	2-UFFICI CON CT	Pompa di calore	184,72	128,21
Acqua calda sanitaria	3-UFFICI BLOCCO 1	Pompa di calore	134,05	128,21
Acqua calda sanitaria	4-UFFICI BLOCCO 2	Pompa di calore	134,05	128,21
Acqua calda sanitaria	4-UFFICI BLOCCO 2	Integrazione	/	/
Acqua calda sanitaria	5-UFFICI BLOCCO 3	Pompa di calore	134,05	128,21

Acqua calda sanitaria	5-UFFICI BLOCCO 3	Integrazione	/	/
Raffrescamento	1-CAPANNONE	Pompa di calore	/	/
Raffrescamento	2-UFFICI CON CT	Pompa di calore	162,56	128,21
Raffrescamento	3-UFFICI BLOCCO 1	Pompa di calore	202,05	128,21
Raffrescamento	4-UFFICI BLOCCO 2	Pompa di calore	218,46	128,21
Raffrescamento	5-UFFICI BLOCCO 3	Pompa di calore	202,05	128,21

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Saranno presenti impianti di illuminazione artificiale a basso consumo energetico

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
1-CAPANNONE	/	/
2-UFFICI CON CT	1340	1692
3-UFFICI BLOCCO 1	/	/
4-UFFICI BLOCCO 2	/	/
5-UFFICI BLOCCO 3	/	/

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

Saranno presenti unità per il ricambio dell'aria ed il recupero del calore, il tutto a servizio degli spogliatoi.

La distribuzione dell'aria avverrà tramite canalizzazioni in lamiera zincata opportunamente coibentate.

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Capannone= Impianto con nastri radianti a gas metano

Blocco uffici/spogliatoi = Impianto di climatizzazione con sistema ibrido composto da caldaia a condensazione e pompa di calore aria-acqua, con ventilconvettori in ogni locale

Blocco 1= Impianto con pompa di calore ad espansione diretta e split in ogni locale

Blocco 2= Impianto con pompa di calore ad espansione diretta e split in ogni locale

Blocco 3= Impianto con pompa di calore ad espansione diretta e split in ogni locale

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

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

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona CAPANNONE Quantità 1

Servizio Riscaldamento Fluido termovettore

Tipo di generatore Rendimenti noti mensili Combustibile * Metano

Marca – modello

Potenza utile nominale Pn 2500,00 kW

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn 91,2 %

Rendimento termico utile al 30% Pn / %

Zona UFFICI CON CT Quantità 1

Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Caldaia a condensazione Combustibile * Metano

Marca – modello PARADIGMA ITALIA SRL/Modula III/Modula III 45

Potenza utile nominale Pn 40,05 kW

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn 97,5 %

Rendimento termico utile al 30% Pn 108,5 %

11.2.2 Pompa di calore

Zona UFFICI CON CT Quantità 1

Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica

Marca – modello ANK 100 HP/HA

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 26,6 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 3,18

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona UFFICI CON CT Quantità 1

Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica

Marca – modello ANK 100 HP/HA

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>26,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,18</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI CON CT</u>	Quantità
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile
Marca – modello	<u>ANK 100 HP/HA</u>	
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>	
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>25,8</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,17</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 1</u>	Quantità
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile
Marca – modello	<u>DAIKIN mod. 2MXS50H</u>	
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>	
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>5,7</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>8,91</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 1</u>	Quantità
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile
Marca – modello	<u>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80</u>	
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>	
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 1</u>	Quantità
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile
Marca – modello	<u>DAIKIN mod. 2MXS50H</u>	
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>	
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>5,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,94</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 2</u>	Quantità
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile
Marca – modello	<u>DAIKIN mod. 3MXS52E</u>	
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>	
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>8,50</u>	
Temperature di riferimento:		

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 2</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>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 2</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Raffrescamento</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca – modello	<u>DAIKIN mod. 3MXS52E</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>5,2</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,26</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 3</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>DAIKIN mod. 2MXS50H</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>5,7</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>8,91</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 3</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>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
Zona	<u>UFFICI BLOCCO 3</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Raffrescamento</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca – modello	<u>DAIKIN mod. 2MXS50H</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>5,0</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,94</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

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

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Capannone= Impianto completo di sonda esterna, sonde ambiente e pannello comandi</i>	10	2
<i>Blocco 1= Impianto completo di sonda esterna e termostati ambiente in ogni locale</i>	2	2
<i>Blocco 2= Impianto completo di sonda esterna e termostati ambiente in ogni locale</i>	3	2
<i>Blocco 3= Impianto completo di sonda esterna e termostati ambiente in ogni locale</i>	2	2

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Impianti dotati di sonda esterna e sonda ambiente in ogni singolo locale, per il controllo puntuale della temperatura ambiente

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Nastri radianti</i>	10	250000	65000
<i>Ventilconvetettori</i>	11	25000	550
<i>Split</i>	7	10500	350

Descrizione sintetica dei dispositivi

/

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	<i>Gas Metano</i>	<i>Acciaio Circolare</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>Acciaio circolare</i>	<i>120</i>	<i>12,0</i>

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Inserimento di liquido protettivo inibitore dalla corrosione nella misura minima prevista dal fornitore (abituamente l'1% rispetto al contenuto dell'acqua dell'impianto), impianto di riscaldamento.

Dosatore di sali polifosfati installato sull'ingresso dell'acqua fredda del bollitore ad

accumulo.

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Tubazioni rame	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Non presenti, in quanto la produzione di energia elettrica da FER si intende soddisfatta, per la presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR), dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questo fabbricato

Si conferma che comunque la quota minima ceduta da tale impianto, sarà pari ad 1MW al posto di 1MW di fotovoltaico

Per questo motivo il requisito si intende soddisfatto

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	/
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	/
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	/
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	/
Inclinazione (°) e orientamento	/
Potenza installata [kW]	/
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	/

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Non presenti, in quanto la produzione di acqua calda sanitaria per tutti i servizi igienici è prodotta tramite pompe di calore accoppiata alla presenza di sistema cogenerativo esistente, (turbina che produce energia elettrica classificata come SEU e CAR), dove una quota verrà ceduto anche a servizio di questo fabbricato

Si conferma che comunque la quota minima ceduta da tale impianto, sarà pari ad 1MW al posto di 1MW di fotovoltaico

Per questo motivo il requisito si intende soddisfatto

Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)	/
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)	/
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	/
Inclinazione (°) e orientamento	/
Capacità accumulo/scambiatore	/
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	/

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Saranno presenti impianti di illuminazione artificiale a basso consumo energetico

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: CAPANNONE

Energia consegnata o fornita (E_{del})	3265223 kWh
Energia rinnovabile ($E_{ql,ren}$)	22,85 kWh/m ²

Energia esportata (E_{exp})	/	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{\text{ql,tot}}$)	191,40	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	/	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	/	kWh

Zona 2: UFFICI CON CT

Energia consegnata o fornita (E_{del})	19537	kWh
Energia rinnovabile ($E_{\text{ql,ren}}$)	15,83	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	/	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{\text{ql,tot}}$)	147,87	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	/	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	/	kWh

Zona 3: UFFICI BLOCCO 1

Energia consegnata o fornita (E_{del})	1330	kWh
Energia rinnovabile ($E_{\text{ql,ren}}$)	74,02	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	/	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{\text{ql,tot}}$)	161,26	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	/	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	/	kWh

Zona 4: UFFICI BLOCCO 2

Energia consegnata o fornita (E_{del})	1131	kWh
Energia rinnovabile ($E_{\text{ql,ren}}$)	41,74	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	/	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{\text{ql,tot}}$)	101,67	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	/	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	/	kWh

Zona 5: UFFICI BLOCCO 3

Energia consegnata o fornita (E_{del})	1037	kWh
Energia rinnovabile ($E_{\text{ql,ren}}$)	59,86	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	/	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{\text{ql,tot}}$)	135,43	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	/	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	/	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Nicola</u>	<u>Zecchini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Modena</u>	<u>1715</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Nicola</u>	<u>Zecchini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Modena</u>	<u>1715</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

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

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

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

Data, 15/11/2016

Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA
Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

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

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Fiorano Modenese**
Provincia **Modena**
Altitudine s.l.m. **115** m
Latitudine nord **44° 32'** Longitudine est **10° 48'**
Gradi giorno **2400**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Modena**
per dati estivi **Modena**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,2** °C
Temperatura esterna bulbo umido **23,7** °C
Umidità relativa **50,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,1	4,0	8,3	12,5	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	14,8	8,0	2,1

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	MURO ESTERNO	320,0	256	0,015	-18,285	23,515	0,90	0,60	-5,0	0,261
M2	A	MURO UFFICI VERSO CAPANNONE	145,0	8	0,257	-2,465	14,985	0,90	0,60	18,0	0,271
M3	T	PORTONE 500X500	/	/	/	/	0,000	0,90	0,60	-5,0	1,700
M4	T	PORTA 116X215	/	/	/	/	0,000	0,90	0,60	-5,0	1,700
M5	D	MURO INTERNO DIVISORIO 15	180,0	114	0,916	-5,230	53,939	0,90	0,60	0,0	1,344
M6	D	MURO INTERNO DIVISORIO 25	280,0	379	0,446	-9,100	67,124	0,90	0,60	0,0	1,508
M7	D	MURO INTERNO DIVISORIO 10	130,0	78	1,438	-3,610	49,497	0,90	0,60	0,0	1,774
M8	U	MURO UFFICI VERSO C.T.	145,0	8	0,257	-2,465	14,985	0,90	0,60	5,0	0,271
M9	A	PORTA 90X215 SU CAPANNONE	/	/	/	0,000	0,000	0,90	0,60	18,0	1,700
M10	A	PORTA 170X215 SU CAPANNONE	/	/	/	0,000	0,000	0,90	0,60	18,0	1,700
M11	T	MURO ESTERNO UFFICI	600,0	760	0,001	-4,313	62,316	0,90	0,60	-5,0	0,239

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE	670,4	999	0,007	-18,779	61,627	0,90	0,60	-5,0	0,047
P2	G	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO	670,0	860	0,015	-16,825	54,314	0,90	0,60	-5,0	0,192

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	COPERTURA	220,0	132	0,123	-7,020	8,638	0,90	0,60	-5,0	0,215
S2	T	COPERTURA SHED	160,8	25	0,177	-3,933	9,302	0,90	0,60	-5,0	0,217
S3	A	SOFFITTO UFFICI VERSO CAPANNONE	165,0	10	0,223	-2,738	15,570	0,90	0,60	18,0	0,239

Legenda simboli

Sp Spessore struttura
Ms Massa superficiale della struttura senza intonaci

Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ϵ	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	P.T. coperture	X	0,200
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	X	-0,132
Z3	P.T. di pilastro	X	0,650
Z4	W - Parete - Telaio	X	0,139

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	250x600 finestrone	Doppio	0,837	0,345	0,65	0,65	600,0	250,0	1,473	1,687	-5,0	13,334	30,180
W2	T	1500x600 finestrone	Doppio	0,837	0,351	0,65	0,65	600,0	1500,0	1,473	1,666	-5,0	82,772	162,400
W3	T	1800x113 LUCERNARIO	Doppio	0,837	0,351	0,65	0,65	113,0	1800,0	1,473	1,668	-5,0	17,681	37,700

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **MURO ESTERNO**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **0,261** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **26,042** 10⁻¹²kg/sm²Pa

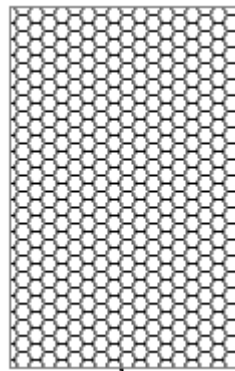
Massa superficiale
(con intonaci) **256** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **256** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,058** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	320,00	0,088	3,636	800	0,84	24
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: MURO ESTERNO

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,263** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **26,042** 10⁻¹²kg/sm²Pa

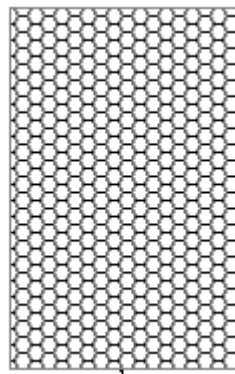
Massa superficiale
(con intonaci) **256** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **256** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,058** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	320,00	0,088	3,636	800	0,84	24
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **MURO ESTERNO**

Codice: **M1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,738**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,936**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: MURO UFFICI VERSO CAPANNONE

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,271** W/m²K

Spessore **145** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,555** 10⁻¹²kg/sm²Pa

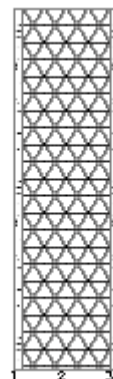
Massa superficiale
(con intonaci) **31** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,257** W/m²K

Fattore attenuazione **0,948** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	ROCKPLUS KRAFT (Cond. D = 0,033)	120,00	0,036	3,333	70	1,00	3000
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: MURO UFFICI VERSO CAPANNONE

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,271** W/m²K

Spessore **145** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,555** 10⁻¹²kg/sm²Pa

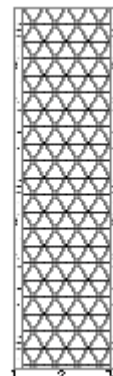
Massa superficiale
(con intonaci) **31** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,257** W/m²K

Fattore attenuazione **0,948** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	ROCKPLUS KRAFT (Cond. D = 0,033)	120,00	0,036	3,333	70	1,00	3000
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: MURO UFFICI VERSO CAPANNONE

Codice: M2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico gennaio

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ 0,738

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} 0,936

Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: **PORTONE 500X500**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **PORTONE 500X500**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **PORTA 116X215**

Codice: **M4**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **PORTA 116X215**

Codice: **M4**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **MURO INTERNO DIVISORIO 15**

Codice: **M5**

Trasmittanza termica **1,344** W/m²K

Spessore **180** mm

Permeanza **99,502** 10⁻¹²kg/sm²Pa

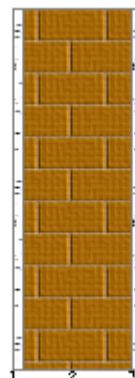
Massa superficiale
(con intonaci) **168** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,916** W/m²K

Fattore attenuazione **0,681** -

Sfasamento onda termica **-5,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: MURO INTERNO DIVISORIO 15

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,344** W/m²K

Spessore **180** mm

Permeanza **99,502** 10⁻¹²kg/sm²Pa

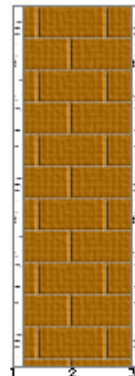
Massa superficiale
(con intonaci) **168** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,916** W/m²K

Fattore attenuazione **0,681** -

Sfasamento onda termica **-5,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	150,00	0,333	0,450	760	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: MURO INTERNO DIVISORIO 25

Codice: M6

Trasmittanza termica **1,508** W/m²K

Spessore **280** mm

Permeanza **68,729** 10⁻¹²kg/sm²Pa

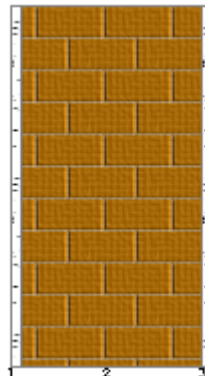
Massa superficiale
(con intonaci) **433** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **379** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,446** W/m²K

Fattore attenuazione **0,296** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone semipieno	250,00	0,676	0,370	1516	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: MURO INTERNO DIVISORIO 25

Codice: M6

Trasmittanza termica **1,508** W/m²K

Spessore **280** mm

Permeanza **68,729** 10⁻¹²kg/sm²Pa

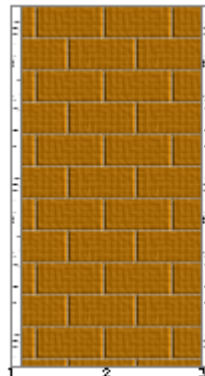
Massa superficiale
(con intonaci) **433** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **379** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,446** W/m²K

Fattore attenuazione **0,296** -

Sfasamento onda termica **-9,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone semipieno	250,00	0,676	0,370	1516	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: MURO INTERNO DIVISORIO 10

Codice: M7

Trasmittanza termica **1,774** W/m²K

Spessore **130** mm

Permeanza **128,20**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

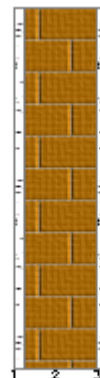
Massa superficiale
(con intonaci) **132** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **78** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,438** W/m²K

Fattore attenuazione **0,810** -

Sfasamento onda termica **-3,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	100,00	0,370	0,270	780	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: MURO INTERNO DIVISORIO 10

Codice: M7

Trasmittanza termica **1,774** W/m²K

Spessore **130** mm

Permeanza **128,20**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

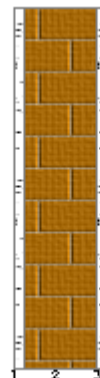
Massa superficiale
(con intonaci) **132** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **78** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,438** W/m²K

Fattore attenuazione **0,810** -

Sfasamento onda termica **-3,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	100,00	0,370	0,270	780	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: MURO UFFICI VERSO C.T.

Codice: M8

Trasmittanza termica **0,271** W/m²K

Spessore **145** mm

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

Permeanza **0,555** 10⁻¹²kg/sm²Pa

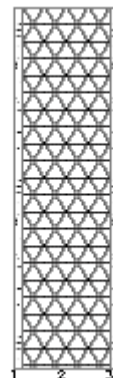
Massa superficiale
(con intonaci) **31** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,257** W/m²K

Fattore attenuazione **0,948** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	ROCKPLUS KRAFT (Cond. D = 0,033)	120,00	0,036	3,333	70	1,00	3000
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	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 ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: MURO UFFICI VERSO C.T.

Codice: M8

Trasmittanza termica **0,271** W/m²K

Spessore **145** mm

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

Permeanza **0,555** 10⁻¹²kg/sm²Pa

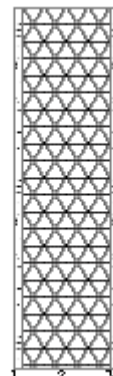
Massa superficiale
(con intonaci) **31** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,257** W/m²K

Fattore attenuazione **0,948** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	ROCKPLUS KRAFT (Cond. D = 0,033)	120,00	0,036	3,333	70	1,00	3000
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURO UFFICI VERSO C.T.*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,563*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,936*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: **PORTA 90X215 SU CAPANNONE**

Codice: **M9**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **PORTA 90X215 SU CAPANNONE**

Codice: **M9**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **PORTA 170X215 SU CAPANNONE**

Codice: **M10**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **PORTA 170X215 SU CAPANNONE**

Codice: **M10**

Trasmittanza termica **1,700** W/m²K

Spessore **/** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **/** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **/** kg/m²

Trasmittanza periodica **/** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **MURO ESTERNO UFFICI**

Codice: **M11**

Trasmittanza termica **0,239** W/m²K

Spessore **600** mm

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

Permeanza **19,608** 10⁻¹²kg/sm²Pa

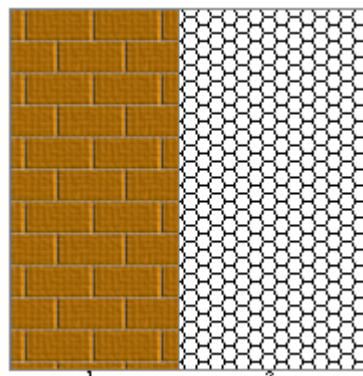
Massa superficiale
(con intonaci) **760** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **760** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,006** -

Sfasamento onda termica **-4,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
2	PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	320,00	0,088	3,636	800	0,84	24
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: MURO ESTERNO UFFICI

Codice: M11

Trasmittanza termica **0,240** W/m²K

Spessore **600** mm

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

Permeanza **19,608** 10⁻¹²kg/sm²Pa

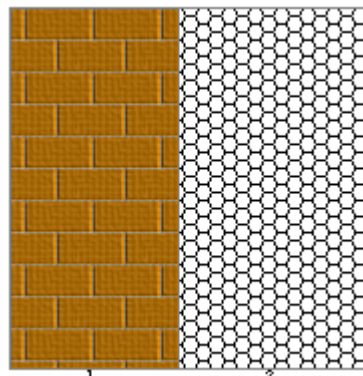
Massa superficiale
(con intonaci) **760** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **760** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,006** -

Sfasamento onda termica **-4,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
2	PREFABBRICATO A TAGLIO TERMICO	320,00	0,088	3,636	800	0,84	24
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **MURO ESTERNO UFFICI**

Codice: **M11**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,738**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica **0,291** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,047** W/m²K

Spessore **670** mm

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

Permeanza **4,968** 10⁻¹²kg/sm²Pa

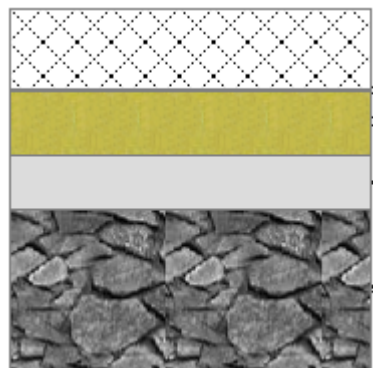
Massa superficiale
(con intonaci) **999** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **999** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,140** -

Sfasamento onda termica **-18,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.S. in genere	150,00	1,060	0,142	1900	1,00	100
2	USB MICRO Telo traspirante freno vapore	0,40	0,220	0,002	352	1,70	4545
3	BASF STYRODUR 3035 CS	120,00	0,044	3,158	33	1,45	100
4	CALCESTRUZZO GENERICO (caldana)	100,00	1,162	0,086	2000	0,88	2
5	Ghiaia grossa senza argilla	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	38
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

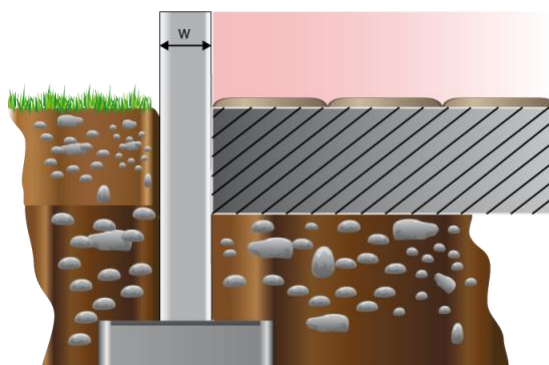
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE

Codice: P1

Area del pavimento	46500,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	928,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	320 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica **0,291** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,047** W/m²K

Spessore **670** mm

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

Permeanza **4,968** 10⁻¹²kg/sm²Pa

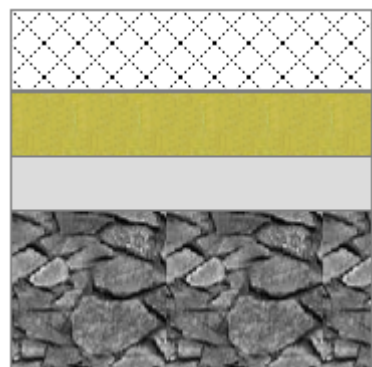
Massa superficiale
(con intonaci) **999** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **999** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,007** W/m²K

Fattore attenuazione **0,140** -

Sfasamento onda termica **-18,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. in genere	150,00	1,060	0,142	1900	1,00	100
2	USB MICRO Telo traspirante freno vapore	0,40	0,220	0,002	352	1,70	4545
3	BASF STYRODUR 3035 CS	120,00	0,044	3,158	33	1,45	100
4	CALCESTRUZZO GENERICO (caldana)	100,00	1,162	0,086	2000	0,88	2
5	Ghiaia grossa senza argilla	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	38
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

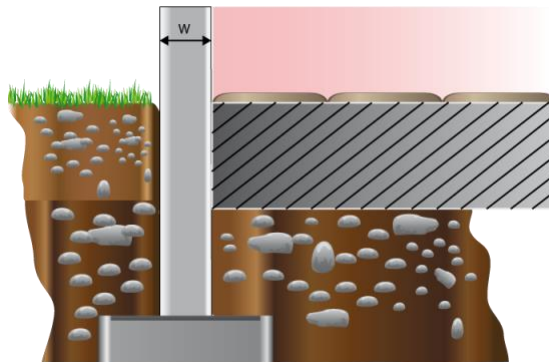
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE

Codice: P1

Area del pavimento	46500,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	928,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	320 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO CAPANNONE**

Codice: **P1**

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	12,9	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,532
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,929
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	3 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	agosto
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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 UFFICIO**

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,265** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,192** W/m²K

Spessore **670** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

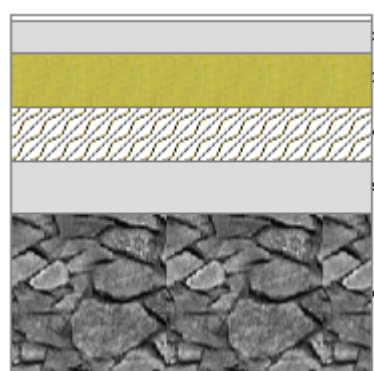
Massa superficiale
(con intonaci) **860** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **860** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,080** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	CLS in genere Malta di posa	60,00	0,580	0,103	1400	0,88	15
3	BASF STYRODUR 3035 CS	100,00	0,044	2,632	33	1,45	100
4	Alleggerito tipo ISOLCAP	100,00	0,120	0,833	400	0,20	10
5	CALCESTRUZZO GENERICO (caldana)	100,00	1,162	0,086	2000	0,88	2
6	Ghiaia grossa senza argilla	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	38
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

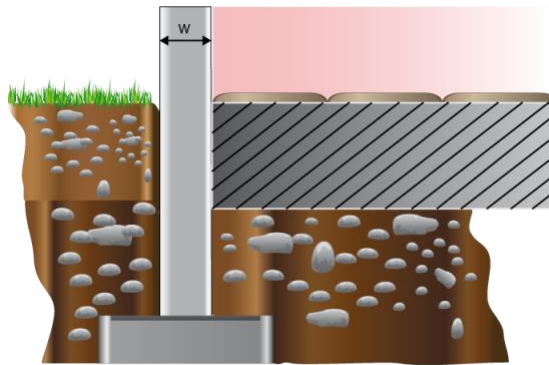
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO

Codice: **P2**

Area del pavimento	330,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	118,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	320 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO**

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,265** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,192** W/m²K

Spessore **670** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

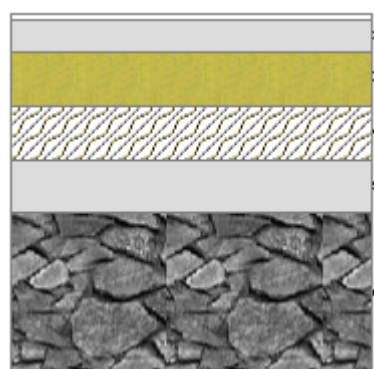
Massa superficiale
(con intonaci) **860** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **860** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,080** -

Sfasamento onda termica **-16,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	CLS in genere Malta di posa	60,00	0,580	0,103	1400	0,88	15
3	BASF STYRODUR 3035 CS	100,00	0,044	2,632	33	1,45	100
4	Alleggerito tipo ISOLCAP	100,00	0,120	0,833	400	0,20	10
5	CALCESTRUZZO GENERICO (caldana)	100,00	1,162	0,086	2000	0,88	2
6	Ghiaia grossa senza argilla	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	38
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

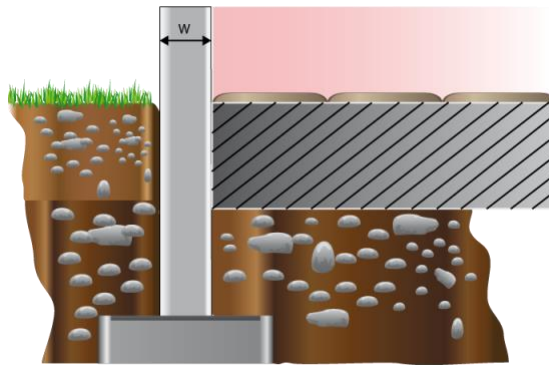
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO

Codice: P2

Area del pavimento	330,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	118,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	320 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO UFFICIO**

Codice: **P2**

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	12,9	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,532
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,935
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,215** W/m²K

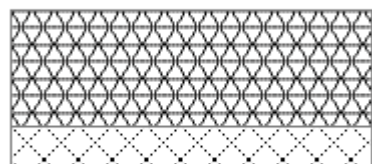
Spessore **220** mm

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

Permeanza **33,784** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **132** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **132** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,123** W/m²K

Fattore attenuazione **0,575** -

Sfasamento onda termica **-7,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Lana di Roccia	160,00	0,036	4,444	115	1,03	1
2	C.l.s. in genere	60,00	1,060	0,057	1900	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,215** W/m²K

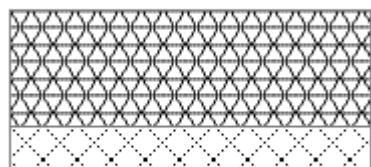
Spessore **220** mm

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

Permeanza **33,784** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **132** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **132** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,123** W/m²K

Fattore attenuazione **0,575** -

Sfasamento onda termica **-7,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Lana di Roccia	160,00	0,036	4,444	115	1,03	1
2	C.I.S. in genere	60,00	1,060	0,057	1900	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **COPERTURA**

Codice: **S1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,738**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,948**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA SHED**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica **0,217** W/m²K

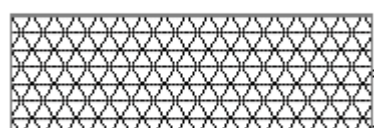
Spessore **161** mm

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

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **25** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **25** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,177** W/m²K

Fattore attenuazione **0,817** -

Sfasamento onda termica **-3,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Lana di Roccia	160,00	0,036	4,444	115	1,03	1
3	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA SHED**

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,218** W/m²K

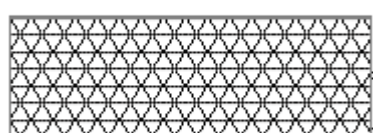
Spessore **161** mm

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

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **25** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **25** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,177** W/m²K

Fattore attenuazione **0,817** -

Sfasamento onda termica **-3,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Lana di Roccia	160,00	0,036	4,444	115	1,03	1
3	Acciaio	0,40	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **COPERTURA SHED**

Codice: **S2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **gennaio**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,738**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **febbraio**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: **SOFFITTO UFFICI VERSO CAPANNONE**

Codice: **S3**

Trasmittanza termica **0,239** W/m²K

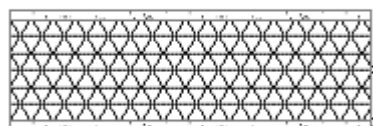
Spessore **165** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,476** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **32** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **10** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,223** W/m²K

Fattore attenuazione **0,934** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	ROCKPLUS KRAFT (Cond. D = 0,033)	140,00	0,036	3,889	70	1,00	3000
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *SOFFITTO UFFICI VERSO CAPANNONE*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,239** W/m²K

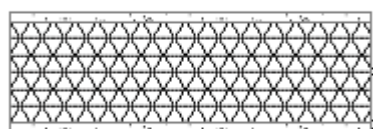
Spessore **165** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,476** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **32** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **10** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,223** W/m²K

Fattore attenuazione **0,934** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	ROCKPLUS KRAFT (Cond. D = 0,033)	140,00	0,036	3,889	70	1,00	3000
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SOFFITTO UFFICI VERSO CAPANNONE*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,738*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,944*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della finestra: **250x600 finestrone**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,516	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,473	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

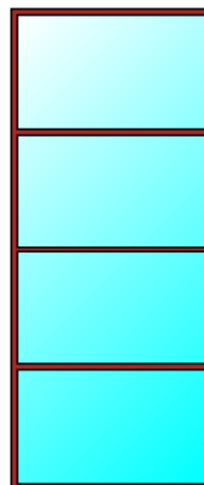
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,540	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		600,0	cm

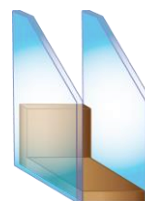


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,40	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	15,000	m ²
Area vetro	A_g	13,334	m ²
Area telaio	A_f	1,666	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	30,180	m
Perimetro telaio	L_f	17,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,480
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,674** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,139** W/mK

Lunghezza perimetrale **17,00** m

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

Descrizione della finestra: *250x600 finestrone*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,728</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,520</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

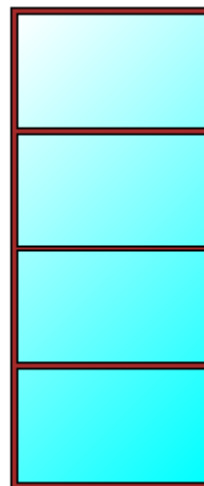
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,65</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,65</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,540</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,12</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>250,0</i>	cm
Altezza		<i>600,0</i>	cm

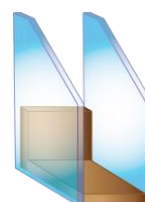


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,40</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,11</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>15,000</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>13,334</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>1,666</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,89</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>30,180</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>17,000</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,480</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,886** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,139** W/mK

Lunghezza perimetrale **17,00** m

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

Descrizione della finestra: **1500x600 finestrone**

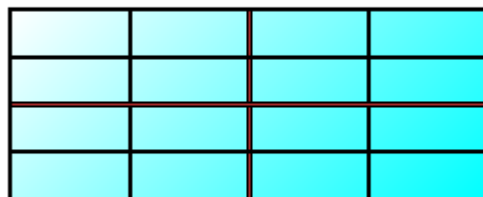
Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,473 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

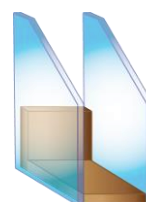
Larghezza	1500,0 cm
Altezza	600,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,40 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 90,000 m ²
Area vetro	A_g 82,772 m ²
Area telaio	A_f 7,228 m ²
Fattore di forma	F_f 0,92 -
Perimetro vetro	L_g 162,400 m
Perimetro telaio	L_f 42,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,480
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,565** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,139** W/mK

Lunghezza perimetrale **42,00** m

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

Descrizione della finestra: *1500x600 finestrone*

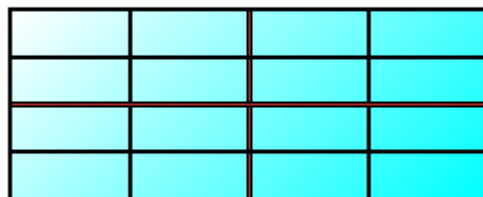
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,709</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,520</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <i>0,65</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <i>0,65</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,550</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<i>0,12</i> m ² K/W
f shut	<i>0,6</i> -

Dimensioni del serramento

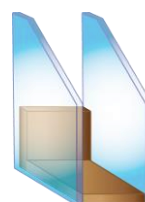
Larghezza	<i>1500,0</i> cm
Altezza	<i>600,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,40</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,11</i> W/mK
Area totale	A_w <i>90,000</i> m ²
Area vetro	A_g <i>82,772</i> m ²
Area telaio	A_f <i>7,228</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,92</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>162,400</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>42,000</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,480</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,774** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,139** W/mK

Lunghezza perimetrale **42,00** m

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

Descrizione della finestra: 1800x113 LUCERNARIO

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,501 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,473 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

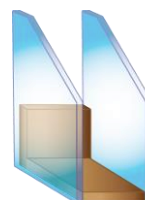
Larghezza	1800,0 cm
Altezza	113,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,40 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 20,340 m ²
Area vetro	A_g 17,681 m ²
Area telaio	A_f 2,659 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 37,700 m
Perimetro telaio	L_f 38,260 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,480
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,763** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,139** W/mK

Lunghezza perimetrale **38,26** m

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

Descrizione della finestra: **1800x113 LUCERNARIO**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,708 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,520 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

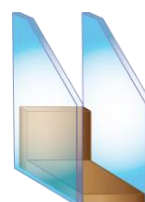
Larghezza	1800,0 cm
Altezza	113,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,40 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 20,340 m ²
Area vetro	A_g 17,681 m ²
Area telaio	A_f 2,659 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 37,700 m
Perimetro telaio	L_f 38,260 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,480
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,970** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,139** W/mK

Lunghezza perimetrale **38,26** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

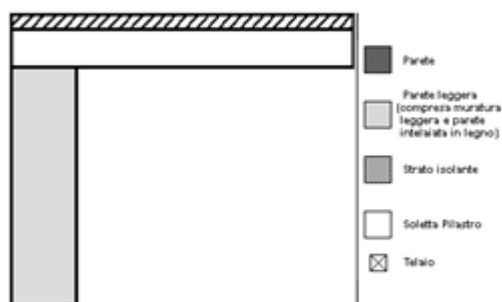
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,200** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = R04

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,4 W/mK.**

Isolamento ripartito e dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,132** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,263** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,677** -

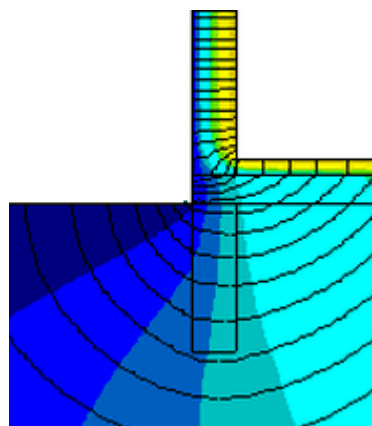
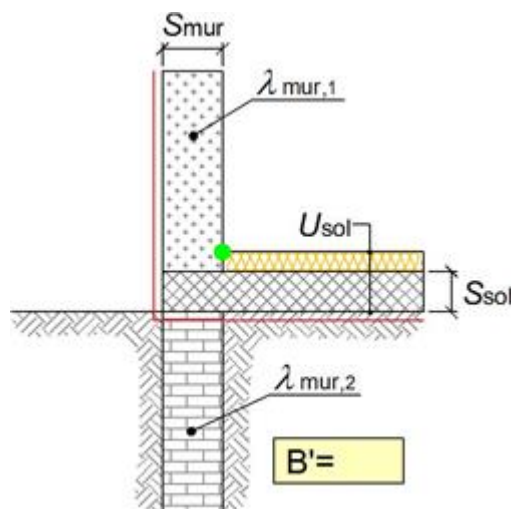
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra con isolamento all'estradosso

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,263 W/mK.

Note



Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	0,900	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00	m
Spessore solaio	S_{sol}	100,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	320,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,100	W/m ² K
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,261	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **12,9** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA
novembre	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	17,7	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. di pilastro*

Codice: *Z3*

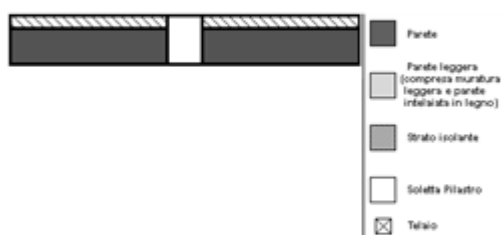
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,650** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = P1

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 1,3 W/mK.**

Isolamento esterno - Pilastro nudo



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,139** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,139** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,613** -

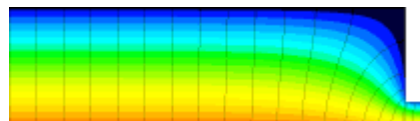
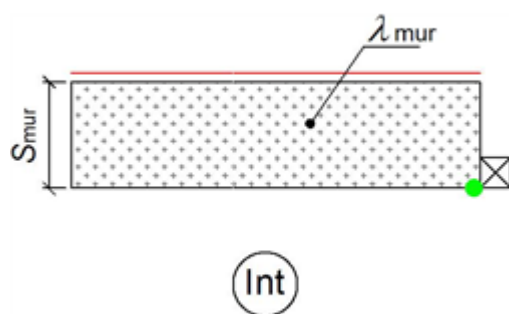
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,139 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro S_{mur} **320,0** mm

Conduttività termica muro λ_{mur} **0,261** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **12,9** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
novembre	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Fiorano Modenese	
Provincia	Modena	
Altitudine s.l.m.	115	m
Gradi giorno	2400	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	46886,78	m ²
Superficie esterna lorda	57709,21	m ²
Volume netto	531316,88	m ³
Volume lordo	556678,19	m ³
Rapporto S/V	0,10	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - CAPANNONE fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Capannone	20,0	0,30	636570	1325442	0	1962012	1962012

Totale: **636570** **1325442** **0** **1962012** **1962012**

Zona 2 - UFFICI CON CT fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ufficio	20,0	0,50	1303	473	0	1776	1776
2	SPOGLIATOIO UOMINI	20,0	8,00	895	1530	0	2425	2425
3	WC	20,0	8,00	12	37	0	49	49
4	WC	20,0	8,00	12	37	0	49	49
5	WC	20,0	8,00	135	40	0	175	175
6	WC	20,0	8,00	845	40	0	884	884
7	WC	20,0	8,00	12	37	0	49	49
8	WC	20,0	8,00	12	37	0	49	49
9	WC H	20,0	8,00	59	147	0	206	206
10	Doccia	20,0	8,00	26	60	0	86	86
11	Doccia	20,0	8,00	24	55	0	80	80
12	Doccia	20,0	8,00	25	56	0	81	81
13	Doccia	20,0	8,00	26	58	0	85	85
14	DIS	20,0	0,50	49	52	0	101	101
15	ANTI	20,0	0,50	29	30	0	58	58
16	Corridoio	20,0	0,50	349	149	0	498	498
17	ANTI WC	20,0	0,50	378	101	0	479	479
18	WC	20,0	8,00	12	36	0	49	49
19	WC	20,0	8,00	12	36	0	49	49
20	WC	20,0	8,00	134	40	0	174	174
21	WC	20,0	8,00	83	23	0	106	106
22	WC	20,0	8,00	12	37	0	49	49
23	WC	20,0	8,00	12	36	0	49	49
24	ANTI	20,0	0,50	78	84	0	162	162
25	Doccia	20,0	8,00	26	59	0	85	85
26	Doccia	20,0	8,00	25	57	0	82	82
27	Doccia	20,0	8,00	25	57	0	82	82
28	Doccia	20,0	8,00	26	59	0	84	84
29	WC H	20,0	8,00	59	146	0	205	205
30	SPOGLIATOIO DONNE	20,0	8,00	990	1533	0	2523	2523
31	Ufficio	20,0	0,50	1094	407	0	1501	1501
32	SALA RISTORO	20,0	0,50	797	408	0	1204	1204
33	ANTI	20,0	0,50	1087	101	0	1188	1188

Totale: **8666** **6057** **0** **14722** **14722**

Zona 3 - UFFICI BLOCCO 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	distributori automatici	20,0	0,50	959	281	0	1240	1240
2	WC	20,0	8,00	131	368	0	499	499
3	WC H	20,0	8,00	115	828	0	943	943
4	ANTI	20,0	0,50	151	116	0	267	267
Totale:				1356	1593	0	2949	2949

Zona 4 - UFFICI BLOCCO 2 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	distributori automatici	20,0	0,50	723	281	0	1005	1005
2	ANTI	20,0	0,50	112	113	0	225	225
3	WC	20,0	8,00	49	342	0	391	391
4	WC H	20,0	8,00	107	788	0	895	895
5	SALA ARMADIO CENTRO STELLA	20,0	0,50	336	237	0	573	573
Totale:				1328	1760	0	3089	3089

Zona 5 - UFFICI BLOCCO 3 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	ANTI	20,0	0,50	151	113	0	264	264
2	WC H	20,0	8,00	111	794	0	905	905
3	WC	20,0	8,00	128	348	0	476	476
4	distributori automatici	20,0	0,50	822	261	0	1083	1083
Totale:				1211	1517	0	2728	2728
Totale Edificio:				649131	1336368	0	1985499	1985499

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	CAPANNONE	551349,6 ₉	530176,6 ₉	46506,73	46803,88	56443,51	0,10
2	UFFICI CON CT	3436,27	751,74	250,58	280,51	828,02	0,24
3	UFFICI BLOCCO 1	543,69	113,16	37,72	44,38	125,80	0,23
4	UFFICI BLOCCO 2	814,91	168,21	56,07	66,52	171,80	0,21
5	UFFICI BLOCCO 3	533,63	107,04	35,68	43,56	140,08	0,26

Totale: **556678,1₉** **531316,8₈** **46886,78** **47238,86** **57709,21** **0,10**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	CAPANNONE	636570	1325442	0	1962012	1962012
2	UFFICI CON CT	8666	6057	0	14722	14722
3	UFFICI BLOCCO 1	1356	1593	0	2949	2949
4	UFFICI BLOCCO 2	1328	1760	0	3089	3089
5	UFFICI BLOCCO 3	1211	1517	0	2728	2728

Totale: **649131** **1336368** **0** **1985499** **1985499**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ _{hl}	Potenza totale dispersa
Φ _{hl sic}	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	Fiorano Modenese
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	115 m
Gradi giorno	2400
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/m ²	1,4	2,5	3,7	5,4	8,6	10,1	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,8	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,6	13,5	9,9	6,7	4,3	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,4	11,0	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,2	7,1
Sud	MJ/m ²	6,8	13,3	11,7	10,3	11,0	10,5	10,9	11,4	11,0	10,2	9,1	9,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,4	11,0	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,2	7,1
Ovest	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,6	13,5	9,9	6,7	4,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,8	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,0	9,0	12,3	16,0	22,3	24,1	24,1	20,2	14,2	9,1	5,4	4,4

Zona 1 : CAPANNONE

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	0,1	4,0	8,3	11,6	-	-	-	-	-	13,0	8,0	2,1
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	46506,73	m ²
Superficie esterna lorda	56443,51	m ²
Volume netto	530176,69	m ³
Volume lordo	551349,69	m ³
Rapporto S/V	0,10	m ⁻¹

Zona 2 : UFFICI CON CT

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	0,1	4,0	8,3	11,6	-	-	-	-	-	13,0	8,0	2,1
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 **250,58** m²
Superficie esterna lorda **828,02** m²
Volume netto **751,74** m³
Volume lordo **3436,27** m³
Rapporto S/V **0,24** m⁻¹

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

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	0,1	4,0	8,3	11,6	-	-	-	-	-	13,0	8,0	2,1
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 **37,72** m²
Superficie esterna lorda **125,80** m²
Volume netto **113,16** m³
Volume lordo **543,69** m³
Rapporto S/V **0,23** m⁻¹

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

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	0,1	4,0	8,3	11,6	-	-	-	-	-	13,0	8,0	2,1
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 **56,07** m²
Superficie esterna lorda **171,80** m²
Volume netto **168,21** m³
Volume lordo **814,91** m³

Rapporto S/V

0,21 m⁻¹

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

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	0,1	4,0	8,3	11,6	-	-	-	-	-	13,0	8,0	2,1
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

35,68 m²

Superficie esterna lorda

140,08 m²

Volume netto

107,04 m³

Volume lordo

533,63 m³

Rapporto S/V

0,26 m⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : CAPANNONE

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	56443,51	m ²
Superficie utile	46506,73	m ²	Volume lordo	551349,69	m ³
Volume netto	530176,69	m ³	Rapporto S/V	0,10	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	103247,40	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	49343	21522	150442	221307	108558	113848	222406	62,0	0,835	35637
Novembre	182980	31480	458073	672533	110302	200909	311211	62,0	0,990	364551
Dicembre	294151	38829	706068	1039048	91202	207606	298808	62,0	0,999	740594
Gennaio	330589	32026	784958	1147573	84384	207606	291990	62,0	0,999	855776
Febbraio	222233	41407	570046	833686	176012	187515	363527	62,0	0,992	473068
Marzo	161629	47596	461508	670733	274860	207606	482466	62,0	0,940	217038
Aprile	45508	20609	161249	227366	176994	100455	277449	62,0	0,744	20956
Totali	1286434	233469	3292344	4812247	1022312	1225545	2247857			2707621

Zona 2 : UFFICI CON CT

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	828,02	m ²
Superficie utile	250,58	m ²	Volume lordo	3436,27	m ³
Volume netto	751,74	m ³	Rapporto S/V	0,24	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	828,02	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	765	201	316	1282	590	613	1203	89,3	0,900	199
Novembre	2512	294	962	3768	546	1083	1628	91,1	0,998	2142
Dicembre	3912	362	1483	5757	410	1119	1529	91,9	1,000	4228
Gennaio	4356	299	1648	6303	440	1119	1558	92,1	1,000	4745
Febbraio	3056	386	1197	4639	832	1010	1842	91,7	0,999	2798
Marzo	2351	444	969	3765	1479	1119	2597	91,0	0,976	1229
Aprile	743	192	339	1274	1041	541	1582	90,1	0,763	66
Totali	17695	2179	6913	26787	5337	6603	11940			15407

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	125,80	m ²
Superficie utile	37,72	m ²	Volume lordo	543,69	m ³
Volume netto	113,16	m ³	Rapporto S/V	0,23	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	125,80	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	134	31	38	202	87	92	180	85,7	0,916	38
Novembre	413	45	115	573	81	163	244	91,0	0,999	329

Dicembre	627	55	178	860	61	168	229	93,6	1,000	630
Gennaio	694	46	198	937	65	168	234	94,1	1,000	704
Febbraio	493	59	144	695	123	152	275	92,9	0,999	420
Marzo	389	68	116	573	219	168	387	90,8	0,979	194
Aprile	128	29	41	198	154	81	236	87,8	0,785	13
Totali	2877	332	829	4038	791	994	1785			2328

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	171,80	m ²
Superficie utile	56,07	m ²	Volume lordo	814,91	m ³
Volume netto	168,21	m ³	Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	171,80	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	115	34	53	203	101	137	238	109,8	0,808	10
Novembre	398	50	162	609	149	242	391	113,3	0,992	222
Dicembre	625	61	250	936	155	250	405	114,9	1,000	531
Gennaio	702	51	277	1030	118	250	368	115,3	1,000	662
Febbraio	476	65	202	743	219	226	445	114,5	0,995	300
Marzo	359	75	163	598	232	250	483	113,1	0,964	132
Aprile	109	33	57	199	112	121	233	111,2	0,811	10
Totali	2785	369	1164	4318	1086	1478	2563			1868

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	140,08	m ²
Superficie utile	35,68	m ²	Volume lordo	533,63	m ³
Volume netto	107,04	m ³	Rapporto S/V	0,26	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	140,08	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	109	30	36	175	101	87	188	102,2	0,851	15
Novembre	363	43	109	515	149	154	303	108,0	0,995	214
Dicembre	563	53	168	785	155	159	314	110,9	1,000	471
Gennaio	633	44	187	865	118	159	277	111,5	1,000	587
Febbraio	430	57	136	623	219	144	363	110,2	0,995	262
Marzo	331	66	110	506	232	159	392	107,8	0,969	127
Aprile	105	28	38	172	112	77	189	104,6	0,840	13
Totali	2534	321	785	3640	1086	940	2026			1688

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,w})
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
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Fiorano Modenese
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	115 m
Gradi giorno	2400
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/m ²	1,4	2,5	3,7	5,4	8,6	10,1	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,8	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,6	13,5	9,9	6,7	4,3	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,4	11,0	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,2	7,1
Sud	MJ/m ²	6,8	13,3	11,7	10,3	11,0	10,5	10,9	11,4	11,0	10,2	9,1	9,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,4	11,0	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,2	7,1
Ovest	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,6	13,5	9,9	6,7	4,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,8	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,0	9,0	12,3	16,0	22,3	24,1	24,1	20,2	14,2	9,1	5,4	4,4

Zona 1 : CAPANNONE

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,1	4,0	8,3	12,5	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	14,8	8,0	-
N° giorni	-	2	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Reale	dal	30 gennaio	al 30 novembre
Durata della stagione	305	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	46506,73	m ²
Superficie esterna lorda	56443,51	m ²
Volume netto	530176,69	m ³
Volume lordo	551349,69	m ³
Rapporto S/V	0,10	m ⁻¹

Zona 2 : UFFICI CON CT

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	-	-	9,5	12,5	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	14,8	10,7	-
N° giorni	-	-	-	16	30	31	30	31	31	30	31	4	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **16 marzo** al **04 novembre**
 Durata della stagione **234** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **250,58** m²
 Superficie esterna lorda **828,02** m²
 Volume netto **751,74** m³
 Volume lordo **3436,27** m³
 Rapporto S/V **0,24** m⁻¹

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

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	-	-	-	13,7	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	-	17	31	30	31	31	30	13	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **14 aprile** al **13 ottobre**
 Durata della stagione **183** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **37,72** m²
 Superficie esterna lorda **125,80** m²
 Volume netto **113,16** m³
 Volume lordo **543,69** m³
 Rapporto S/V **0,23** m⁻¹

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

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	-	-	-	13,8	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	15,8	-	-
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 **56,07** m²
 Superficie esterna lorda **171,80** m²
 Volume netto **168,21** m³

Volume lordo	814,91	m ³
Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

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	-	-	-	13,9	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	15,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	12	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>			
Stagione di calcolo	<i>Reale</i>	dal	<i>16 aprile</i>	al <i>12 ottobre</i>
Durata della stagione	180	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	35,68	m ²
Superficie esterna lorda	140,08	m ²
Volume netto	107,04	m ³
Volume lordo	533,63	m ³
Rapporto S/V	0,26	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : CAPANNONE

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	56443,51	m ²
Superficie utile	46506,73	m ²	Volume lordo	551349,69	m ³
Volume netto	530176,6	m ³	Rapporto S/V	0,10	m ⁻¹
	9				
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	103247,40	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{an} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Gennaio	26186	2423	60949	89558	5444	13394	18838	61,8	0,210	0
Febbraio	320284	41407	783813	1145504	176012	187515	363527	61,8	0,317	2
Marzo	269161	47596	698179	1014937	274860	207606	482466	61,8	0,475	143
Aprile	178235	44144	515332	737711	353989	200909	554898	61,8	0,741	8194
Maggio	74896	50528	331339	456763	513043	207606	720649	61,8	0,996	265602
Giugno	-5786	53402	156508	204124	536019	200909	736928	61,8	1,000	532804
Luglio	-39408	59575	86779	106946	553793	207606	761399	61,8	1,000	654453
Agosto	-18628	52377	106502	140251	462132	207606	669738	61,8	1,000	529486
Settembre	78366	41370	278661	398396	310048	200909	510957	61,8	0,981	120235
Ottobre	165606	44953	441786	652345	197958	207606	405564	61,8	0,620	1294
Novembre	287113	31480	687109	1005702	110302	200909	311211	61,8	0,309	2
Totali	13360	46925	41469	59522	34935	20425	55361			21122
	24	5	57	36	99	76	75			15

Zona 2 : UFFICI CON CT

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	828,02	m ²
Superficie utile	250,58	m ²	Volume lordo	3436,27	m ³
Volume netto	751,74	m ³	Rapporto S/V	0,24	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	828,02	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{an} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	2140	246	707	3093	763	577	1341	80,2	0,433	0
Aprile	3117	412	1082	4611	2082	1083	3165	80,2	0,679	33
Maggio	1676	472	696	2843	3105	1119	4223	80,2	0,991	1406
Giugno	450	498	329	1277	3290	1083	4372	80,2	1,000	3095
Luglio	-43	556	182	695	3314	1119	4433	80,2	1,000	3738
Agosto	201	489	224	913	2716	1119	3835	80,2	1,000	2921
Settembre	1551	386	585	2522	1756	1083	2839	80,2	0,945	455
Ottobre	2787	420	928	4134	1075	1119	2194	80,2	0,530	3
Novembre	513	49	163	726	73	144	217	80,2	0,299	0
Totali	12391	3528	4896	20816	18175	8444	26618			11652

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	125,80	m ²
Superficie utile	37,72	m ²	Volume lordo	543,69	m ³
Volume netto	113,16	m ³	Rapporto S/V	0,23	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	125,80	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	351	39	67	457	175	92	267	63,9	0,582	1
Maggio	390	72	83	545	460	168	628	63,9	0,943	114
Giugno	131	76	39	247	487	163	650	63,9	1,000	404
Luglio	27	85	22	134	491	168	659	63,9	1,000	526
Agosto	73	74	27	174	402	168	571	63,9	1,000	397
Settembre	350	59	70	479	260	163	423	63,9	0,829	26
Ottobre	229	29	42	300	67	71	137	63,9	0,457	0
Totali	1551	433	351	2336	2343	994	3337			1468

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	171,80	m ²
Superficie utile	56,07	m ²	Volume lordo	814,91	m ³
Volume netto	168,21	m ³	Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	171,80	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	258	41	88	386	120	129	249	92,9	0,643	0
Maggio	278	80	117	475	275	250	526	92,9	0,961	69
Giugno	57	84	55	197	263	242	505	92,9	1,000	308
Luglio	-35	94	31	90	276	250	526	92,9	1,000	437
Agosto	8	83	38	128	262	250	512	92,9	1,000	383
Settembre	257	65	99	421	219	242	461	92,9	0,958	58
Ottobre	198	34	64	297	83	113	196	92,9	0,660	0
Totali	1021	482	492	1994	1498	1478	2976			1256

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	140,08	m ²
Superficie utile	35,68	m ²	Volume lordo	533,63	m ³
Volume netto	107,04	m ³	Rapporto S/V	0,26	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	140,08	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	263	33	55	351	112	77	189	77,7	0,539	0
Maggio	322	70	79	470	275	159	435	77,7	0,871	25
Giugno	90	74	37	201	263	154	417	77,7	1,000	217
Luglio	-8	82	21	95	276	159	435	77,7	1,000	340
Agosto	32	72	25	129	262	159	421	77,7	1,000	292
Settembre	287	57	66	410	219	154	373	77,7	0,862	19
Ottobre	180	26	37	243	71	62	133	77,7	0,547	0
Totali	1165	413	321	1899	1479	925	2403			893

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati

Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{C,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u, c}$	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

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

Zona 1 : CAPANNONE

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento CAPANNONE

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,4	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	86,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	80,6	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento CAPANNONE

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Strisce radianti a fuoco diretto
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2002431 W
Fabbisogni elettrici	/ W
Rendimento di emissione	96,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni correnti nel cantinato in vista
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00

Rendimento di distribuzione utenza **96,4** %
Fabbisogni elettrici / W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Rendimento di generazione mensile noto**
Metodo di calcolo -

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **2500,00** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0	91,0

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,1998** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : CAPANNONE

Dettagli generatore: 1 - Rendimento di generazione mensile noto

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	935625	1028160	86,7	103437
febbraio	28	519491	570869	86,7	57431
marzo	31	240772	264584	86,7	26618
aprile	15	23630	25967	86,7	2612
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	40219	44197	86,7	4446
novembre	30	400958	440613	86,7	44327
dicembre	31	810658	890833	86,7	89621

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,503
febbraio	28	0,309
marzo	31	0,129

aprile	15	0,026
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,039
novembre	30	0,223
dicembre	31	0,436

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	1028160	0	1079568
febbraio	28	570869	0	599412
marzo	31	264584	0	277813
aprile	15	25967	0	27265
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	44197	0	46407
novembre	30	440613	0	462644
dicembre	31	890833	0	935375
TOTALI	183	3265223	0	3428484

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : UFFICI CON CT

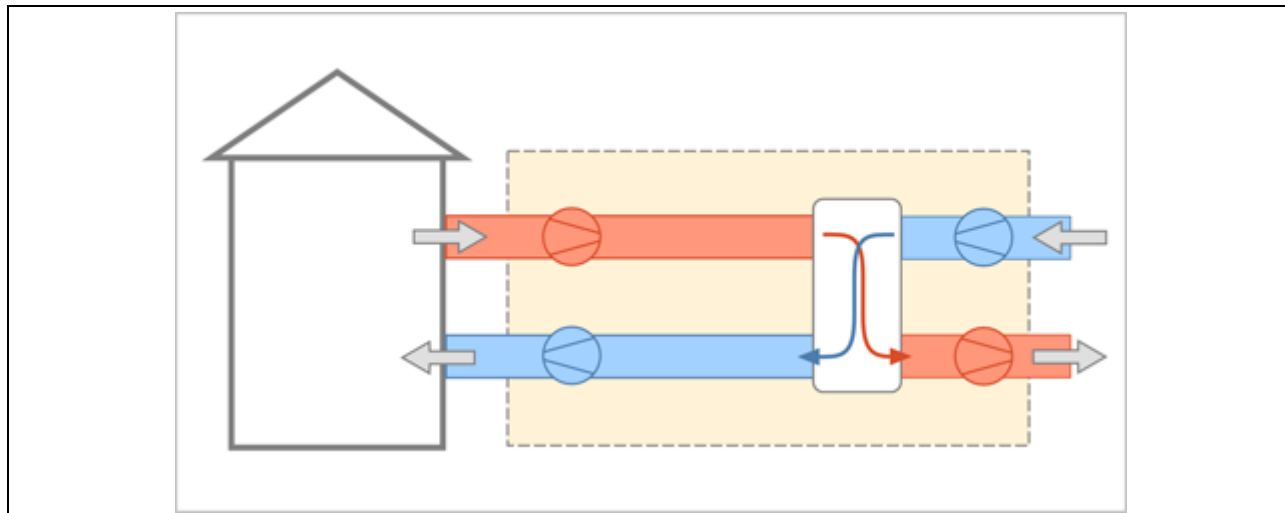
Caratteristiche impianto aeraulico:

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⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **0,80** -

Ore di funzionamento dell'impianto

h_f **8,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

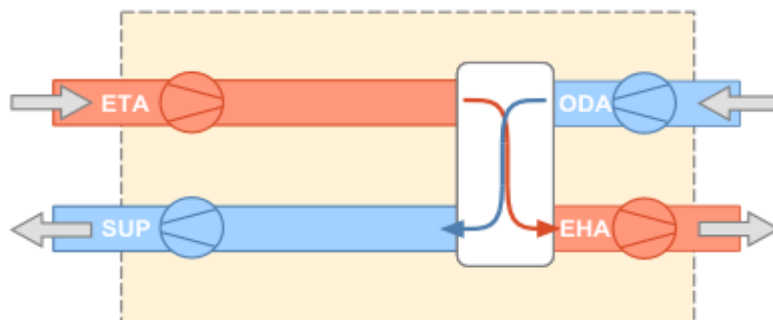
ηH_{nom} **0,80**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	2	SPOGLIATOIO UOMINI	Immissione	918,24	0,00	918,24
2	3	WC	Estrazione	0,00	22,08	22,08
2	4	WC	Estrazione	0,00	22,08	22,08
2	5	WC	Estrazione	0,00	23,76	23,76
2	6	WC	Estrazione	0,00	23,76	23,76
2	7	WC	Estrazione	0,00	22,08	22,08
2	8	WC	Estrazione	0,00	22,08	22,08
2	9	WC H	Estrazione	0,00	88,08	88,08
2	10	Doccia	Estrazione	0,00	36,00	36,00
2	11	Doccia	Estrazione	0,00	33,12	33,12
2	12	Doccia	Estrazione	0,00	33,84	33,84
2	13	Doccia	Estrazione	0,00	35,04	35,04
2	18	WC	Estrazione	0,00	21,84	21,84
2	19	WC	Estrazione	0,00	21,84	21,84
2	20	WC	Estrazione	0,00	24,00	24,00
2	21	WC	Estrazione	0,00	13,92	13,92
2	22	WC	Estrazione	0,00	22,08	22,08
2	23	WC	Estrazione	0,00	21,84	21,84
2	25	Doccia	Estrazione	0,00	35,28	35,28
2	26	Doccia	Estrazione	0,00	34,32	34,32

2	27	Doccia	Estrazione	0,00	34,08	34,08
2	28	Doccia	Estrazione	0,00	35,28	35,28
2	29	WC H	Estrazione	0,00	87,60	87,60
2	30	SPOGLIATOIO DONNE	Immissione	919,92	0,00	919,92
Totale				1838,16	714,00	2552,16

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	283	W
Portata del condotto	714,00	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	728	W
Portata del condotto	1838,16	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	/	W
Portata del condotto	1838,16	m ³ /h

Zona 2 : UFFICI CON CT

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento UFFICI CON CT

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	97,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	87,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	75,4	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento UFFICI CON CT

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	14882	W	
Fabbisogni elettrici	200	W	
Rendimento di emissione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

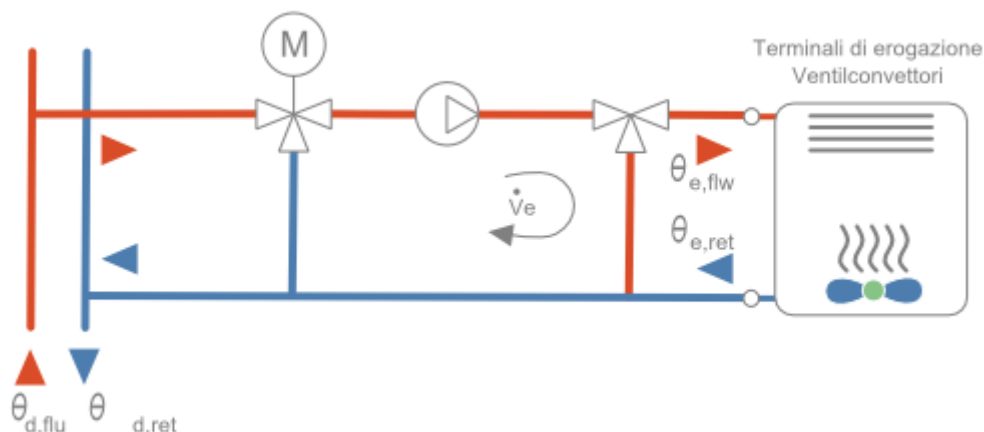
Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	96,0	%	
Fabbisogni elettrici	150	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	1408,80	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	35,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	34,9	35,0	34,8
novembre	30	34,1	35,0	33,2
dicembre	31	35,9	37,7	34,2
gennaio	31	37,9	39,9	35,9
febbraio	28	33,7	35,0	32,4
marzo	31	34,5	35,0	34,0
aprile	15	35,0	35,0	35,0

Legenda simboli

θ _{e,avg}	Temperatura media degli emettitori del circuito
θ _{e,flw}	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
θ _{e,ret}	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	θ _{d,avg} [°C]	θ _{d,flw} [°C]	θ _{d,ret} [°C]
ottobre	17	37,4	40,0	34,8
novembre	30	36,6	40,0	33,2
dicembre	31	38,4	42,7	34,2
gennaio	31	40,4	44,9	35,9
febbraio	28	36,2	40,0	32,4

marzo	31	37,0	40,0	34,0
aprile	15	37,5	40,0	35,0

Legenda simboli

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

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	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Alternato**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello	ANK 100 HP/HA
Tipo di pompa di calore	Elettrica

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	3,2	
Potenza utile	P_u	26,59	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	8,36	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **32,37** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	37,5	40,0	35,0
novembre	30	37,5	40,0	35,0
dicembre	31	40,2	42,7	37,7
gennaio	31	42,4	44,9	39,9
febbraio	28	37,5	40,0	35,0
marzo	31	37,5	40,0	35,0
aprile	15	37,5	40,0	35,0

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 CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **PARADIGMA ITALIA SRL/Modula III/Modula III 45**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **41,20** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,50	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,50	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	46	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	182	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	12,36	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	26	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	6,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione [°C]			

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,1	9,0	13,3	17,5	22,6	26,9	28,8	28,3	23,7	19,8	13,0	7,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore	40,13	kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0	°C

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	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : UFFICI CON CT

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	4897	2482	101,2	0
febbraio	28	2867	1436	102,4	0
marzo	31	1184	761	79,8	0
aprile	15	25	175	7,4	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	153	219	36,0	0
novembre	30	2188	1078	104,1	0
dicembre	31	4364	2143	104,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,97
febbraio	28	2,00
marzo	31	1,56
aprile	15	0,14
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,70
novembre	30	2,03
dicembre	31	2,04

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	2482	2548	4969
febbraio	28	1436	1474	2875

marzo	31	761	777	1515
aprile	15	175	175	341
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	219	221	431
novembre	30	1078	1107	2160
dicembre	31	2143	2202	4294
TOTALI	183	8293	8505	16584

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Zona 2 : UFFICI CON CT

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	81,4	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	184,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	139,2	%

Dati per zona

Zona: **UFFICI CON CT**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

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
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Superficie utile **250,58** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,700** W/K

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

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,1	9,0	13,3	17,5	22,6	26,9	28,8	28,3	23,7	19,8	13,0	7,1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

In proporzione al carico

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7,0	6,4	5,7	5,1	4,4	3,8	3,5	3,6	4,2	4,8	5,8	6,7

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **ANK 100 HP/HA**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
 massima **42,0** °C
 Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C
 massima **62,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,2**
 Potenza utile P_u **0,58** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,18** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂

0,4332 kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : UFFICI CON CT

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,qn,out} [kWh]	Q _{W,qn,in} [kWh]	η _{W,qn} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	110	40	142,5	0
febbraio	28	98	33	153,5	0
marzo	31	106	32	167,4	0
aprile	30	100	28	184,2	0
maggio	31	101	25	209,1	0
giugno	30	96	21	235,6	0
luglio	31	98	20	250,1	0
agosto	31	98	20	247,4	0
settembre	30	97	23	215,4	0
ottobre	31	103	27	194,9	0
novembre	30	103	32	166,5	0
dicembre	31	109	38	147,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,78
febbraio	28	2,99
marzo	31	3,26
aprile	30	3,59
maggio	31	4,08
giugno	30	4,59
luglio	31	4,88
agosto	31	4,82
settembre	30	4,20
ottobre	31	3,80
novembre	30	3,25
dicembre	31	2,88

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,qn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,qn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,qn}	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{W,qn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{pW} [kWh]
gennaio	31	40	40	77
febbraio	28	33	33	64
marzo	31	32	32	63

aprile	30	28	28	55
maggio	31	25	25	48
giugno	30	21	21	41
luglio	31	20	20	39
agosto	31	20	20	40
settembre	30	23	23	45
ottobre	31	27	27	53
novembre	30	32	32	62
dicembre	31	38	38	74
TOTALI	365	338	338	660

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento UFFICI BLOCCO 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	226,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	151,1	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento UFFICI BLOCCO 1

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8197	W	
Fabbisogni elettrici	/	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	96,0	%	
Fabbisogni elettrici	/	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 **DAIKIN mod. 2MXS50H**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **25,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,3**
Potenza utile P_u **5,70** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **1,31** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	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 **/** 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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1026	261	201,4	0
febbraio	28	642	145	226,2	0
marzo	31	345	67	264,3	0
aprile	15	30	5	318,8	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	74	10	391,1	0
novembre	30	506	96	270,9	0
dicembre	31	921	220	214,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,93
febbraio	28	4,41
marzo	31	5,15
aprile	15	6,22
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	7,63

novembre	30	5,28
dicembre	31	4,18

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	261	261	509
febbraio	28	145	145	284
marzo	31	67	67	130
aprile	15	5	5	9
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	10	10	19
novembre	30	96	96	187
dicembre	31	220	220	429
TOTALI	183	804	804	1568

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	134,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	124,1	%

Dati per zona

Zona: **UFFICI BLOCCO 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

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
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Superficie utile **37,72** m²

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C
massima **62,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,3**
Potenza utile P_u **0,57** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
Tipo combustibile **Energia elettrica**
Potere calorifico inferiore H_i **1,000** -
Fattore di conversione f_p **2,420** -

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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

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

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	8	4	102,6	0
febbraio	28	7	3	110,5	0
marzo	31	8	3	120,5	0
aprile	30	8	3	132,6	0
maggio	31	8	3	150,6	0
giugno	30	8	2	169,6	0
luglio	31	8	2	180,1	0
agosto	31	8	2	178,2	0
settembre	30	8	3	155,1	0
ottobre	31	8	3	140,4	0
novembre	30	8	3	119,9	0
dicembre	31	8	4	106,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,00
febbraio	28	2,16
marzo	31	2,35
aprile	30	2,59
maggio	31	2,94
giugno	30	3,31
luglio	31	3,51
agosto	31	3,47
settembre	30	3,02
ottobre	31	2,74
novembre	30	2,34
dicembre	31	2,08

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,qn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	4	4	8
febbraio	28	3	3	6
marzo	31	3	3	7
aprile	30	3	3	6
maggio	31	3	3	5
giugno	30	2	2	5
luglio	31	2	2	4
agosto	31	2	2	4
settembre	30	3	3	5
ottobre	31	3	3	6
novembre	30	3	3	6
dicembre	31	4	4	7
TOTALI	365	36	36	70

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento UFFICI BLOCCO 2

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	207,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	138,8	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento UFFICI BLOCCO 2

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8706	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%	
Fabbisogni elettrici	0	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 **DAIKIN mod. 3MXS52E**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **25,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **4,2**
Potenza utile P_u **6,80** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **1,64** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	946	259	187,6	0
febbraio	28	486	118	210,5	0
marzo	31	255	53	249,2	0
aprile	15	23	4	303,6	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	22	3	370,2	0
novembre	30	368	74	254,2	0
dicembre	31	781	201	199,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,66
febbraio	28	4,11
marzo	31	4,86
aprile	15	5,92
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	7,22

novembre	30	4,96
dicembre	31	3,89

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	259	259	504
febbraio	28	118	118	231
marzo	31	53	53	102
aprile	15	4	4	8
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	3	3	6
novembre	30	74	74	145
dicembre	31	201	201	392
TOTALI	183	712	712	1388

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	134,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	124,1	%

Dati per zona

Zona: **UFFICI BLOCCO 2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

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
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Superficie utile **56,07** m²

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C
massima **62,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,3**
Potenza utile P_u **0,57** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
Tipo combustibile **Energia elettrica**
Potere calorifico inferiore H_i **1,000** -
Fattore di conversione f_p **2,420** -

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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

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

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	12	6	102,6	0
febbraio	28	11	5	110,5	0
marzo	31	12	5	120,5	0
aprile	30	11	4	132,6	0
maggio	31	12	4	150,6	0
giugno	30	11	3	169,6	0
luglio	31	12	3	180,1	0
agosto	31	12	3	178,2	0
settembre	30	11	4	155,1	0
ottobre	31	12	4	140,4	0
novembre	30	11	5	119,9	0
dicembre	31	12	6	106,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,00
febbraio	28	2,16
marzo	31	2,35
aprile	30	2,59
maggio	31	2,94
giugno	30	3,31
luglio	31	3,51
agosto	31	3,47
settembre	30	3,02
ottobre	31	2,74
novembre	30	2,34
dicembre	31	2,08

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,qn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	6	6	12
febbraio	28	5	5	10
marzo	31	5	5	10
aprile	30	4	4	9
maggio	31	4	4	8
giugno	30	3	3	7
luglio	31	3	3	7
agosto	31	3	3	7
settembre	30	4	4	7
ottobre	31	4	4	8
novembre	30	5	5	10
dicembre	31	6	6	11
TOTALI	365	53	53	104

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento UFFICI BLOCCO 3

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	220,2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	141,3	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento UFFICI BLOCCO 3

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8215	W	
Fabbisogni elettrici	/	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%	
Fabbisogni elettrici	/	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 **DAIKIN mod. 2MXS50H**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **25,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,3**
Potenza utile P_u **5,70** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **1,31** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	858	222	198,0	0
febbraio	28	440	102	221,4	0
marzo	31	251	49	262,1	0
aprile	15	32	5	318,9	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	34	4	388,8	0
novembre	30	358	69	267,5	0
dicembre	31	709	173	210,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,86
febbraio	28	4,32
marzo	31	5,11
aprile	15	6,22
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	7,58

novembre	30	5,22
dicembre	31	4,10

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	222	222	433
febbraio	28	102	102	199
marzo	31	49	49	96
aprile	15	5	5	10
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	4	4	9
novembre	30	69	69	134
dicembre	31	173	173	338
TOTALI	183	624	624	1217

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	134,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	124,1	%

Dati per zona

Zona: **UFFICI BLOCCO 3**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

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
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Superficie utile **35,68** m²

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **1,0** °C
massima **62,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,3**
Potenza utile P_u **0,57** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
Tipo combustibile **Energia elettrica**
Potere calorifico inferiore H_i **1,000** -
Fattore di conversione f_p **2,420** -

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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

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

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	8	4	102,6	0
febbraio	28	7	3	110,5	0
marzo	31	8	3	120,5	0
aprile	30	7	3	132,6	0
maggio	31	8	3	150,6	0
giugno	30	7	2	169,6	0
luglio	31	8	2	180,1	0
agosto	31	8	2	178,2	0
settembre	30	7	2	155,1	0
ottobre	31	8	3	140,4	0
novembre	30	7	3	119,9	0
dicembre	31	8	4	106,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,00
febbraio	28	2,16
marzo	31	2,35
aprile	30	2,59
maggio	31	2,94
giugno	30	3,31
luglio	31	3,51
agosto	31	3,47
settembre	30	3,02
ottobre	31	2,74
novembre	30	2,34
dicembre	31	2,08

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,qn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,qn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	4	4	7
febbraio	28	3	3	6
marzo	31	3	3	6
aprile	30	3	3	5
maggio	31	3	3	5
giugno	30	2	2	4
luglio	31	2	2	4
agosto	31	2	2	4
settembre	30	2	2	5
ottobre	31	3	3	5
novembre	30	3	3	6
dicembre	31	4	4	7
TOTALI	365	34	34	66

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : UFFICI CON CT

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	151,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	145,2	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **350** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**

Numero di piani **1**

Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**

Fabbisogni elettrici **120** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **ANK 100 HP/HA**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **25,78** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

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

Sorgente unità interna **Acqua**

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

Dati unità esterna:

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

Assenza di setti insonorizzati

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

Dati unità interna:

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

Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **/** 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 CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : UFFICI CON CT

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{c,gn,out} [kWh]	Q _{c,gn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	15	0	0	0	0	0	0
aprile	30	19	19	20	0	20	6
maggio	31	944	944	1003	0	1003	316
giugno	30	1510	1510	1604	28	1632	515
luglio	31	1718	1718	1826	165	1991	628
agosto	31	1381	1381	1467	258	1726	544
settembre	30	423	423	449	0	449	142
ottobre	14	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	212	5995	5995	6370	452	6822	2152

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{c,nd}$	Energia termica utile per raffrescamento
Q'_c	Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v	Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{c,gn,out}$	Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{c,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{c,e,aux}$ [kWh]	$Q_{c,d,aux}$ [kWh]	$Q_{c,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{c,qn,aux}$ [kWh]	$Q_{c,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	15	0	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0	7
maggio	31	14	5	0	0	335
giugno	30	22	8	0	0	545
luglio	31	27	9	0	0	664
agosto	31	23	8	0	0	576
settembre	30	6	2	0	0	150
ottobre	14	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	212	93	32	0	0	2276

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{c,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{c,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{c,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{c,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{c,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{c,rg}$ [%]	$\eta_{c,d}$ [%]	$\eta_{c,s}$ [%]	$\eta_{c,dp}$ [%]	$\eta_{c,qn}$ [%]	$\eta_{c,q}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	15	0,00	98,0	98,0	-	-	162,6	144,6
aprile	30	0,00	98,0	98,0	-	-	162,6	144,6
maggio	31	0,05	98,0	98,0	-	-	162,6	144,6
giugno	30	0,09	98,0	98,0	-	-	159,7	144,8
luglio	31	0,10	98,0	98,0	-	-	149,1	145,4
agosto	31	0,09	98,0	98,0	-	-	138,2	146,0
settembre	30	0,02	98,0	98,0	-	-	162,6	144,6
ottobre	14	0,00	98,0	98,0	-	-	162,6	144,6
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{c,rg}$	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

$\eta_{C,gn}$ Rendimento mensile di generazione
 $\eta_{C,g}$ Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Q_{pC} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	15	0	0	0	0
aprile	30	6	7	13	0
maggio	31	316	335	653	0
giugno	30	515	545	1062	0
luglio	31	628	664	1296	0
agosto	31	544	576	1123	0
settembre	30	142	150	292	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	212	2152	2276	4439	0

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_{pC} Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	84,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	185,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	169,3	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **200** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**

Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **DAIKIN mod. 2MXS50H**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **5,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

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

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Dati unità esterna:

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari / 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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,qn,out} [kWh]	Q _{C,qn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	1	1	1	0	1	0
maggio	31	135	135	164	0	164	42
giugno	30	403	403	489	10	499	127
luglio	31	507	507	615	58	674	171
agosto	31	387	387	470	91	561	142
settembre	30	26	26	32	0	32	8
ottobre	13	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	182	1458	1458	1771	159	1930	490

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q_{c,nd} Energia termica utile per raffrescamento
Q'_c Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr} Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
Q_{C,qn,out} Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
Q_{C,qn,in} Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,qn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0	42
giugno	30	0	0	0	0	127
luglio	31	0	0	0	0	171
agosto	31	0	0	0	0	142
settembre	30	0	0	0	0	8
ottobre	13	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	182	0	0	0	0	490

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,qn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qn}$ [%]	$\eta_{C,q}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0,00	84,0	-	-	-	202,1	166,3
maggio	31	0,04	84,0	-	-	-	202,1	166,3
giugno	30	0,14	84,0	-	-	-	198,0	167,0
luglio	31	0,18	84,0	-	-	-	184,6	169,4
agosto	31	0,15	84,0	-	-	-	169,3	172,1
settembre	30	0,01	84,0	-	-	-	202,1	166,3
ottobre	13	0,00	84,0	-	-	-	202,1	166,3
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	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
$\eta_{C,qn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{C,g}$	Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,qn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Q_{pc} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-

marzo	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0
maggio	31	42	42	81	0
giugno	30	127	127	247	0
luglio	31	171	171	333	0
agosto	31	142	142	277	0
settembre	30	8	8	16	0
ottobre	13	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	182	490	490	955	0

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_{pC}	Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	84,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	197,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	183,6	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **200** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**

Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **DAIKIN mod. 3MXS52E**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **5,20** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

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

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari / 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 CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{c,gn,out} [kWh]	Q _{c,gn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0	0	0
maggio	31	85	85	103	0	103	24
giugno	30	282	282	343	9	352	83
luglio	31	385	385	467	55	522	123
agosto	31	340	340	413	86	499	117
settembre	30	65	65	79	0	79	19
ottobre	14	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	183	1158	1158	1407	150	1557	365

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q_{c,nd} Energia termica utile per raffrescamento

Q'_c	Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v	Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gn,out}$	Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,qn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0	24
giugno	30	0	0	0	0	83
luglio	31	0	0	0	0	123
agosto	31	0	0	0	0	117
settembre	30	0	0	0	0	19
ottobre	14	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	183	0	0	0	0	365

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qn}$ [%]	$\eta_{C,q}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0,00	84,0	-	-	-	218,5	179,8
maggio	31	0,03	84,0	-	-	-	218,5	179,8
giugno	30	0,09	84,0	-	-	-	212,6	180,9
luglio	31	0,14	84,0	-	-	-	195,5	183,9
agosto	31	0,13	84,0	-	-	-	180,9	186,5
settembre	30	0,02	84,0	-	-	-	218,5	179,8
ottobre	14	0,00	84,0	-	-	-	218,5	179,8
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	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
$\eta_{C,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{C,g}$	Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Q_{pC} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0
maggio	31	24	24	47	0
giugno	30	83	83	161	0
luglio	31	123	123	239	0
agosto	31	117	117	229	0
settembre	30	19	19	36	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	183	365	365	713	0

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_{pC}	Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	84,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	181,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	170,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**

Fabbisogni elettrici **200** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**

Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **DAIKIN mod. 2MXS50H**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **5,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

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

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Dati unità esterna:

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari / 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 CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,qn,out} [kWh]	Q _{C,qn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	2	2	2	0	2	1
maggio	31	138	138	167	0	167	42
giugno	30	253	253	307	9	316	80
luglio	31	319	319	387	56	442	112
agosto	31	288	288	350	87	437	111
settembre	30	106	106	128	0	128	33
ottobre	14	1	1	1	0	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	184	1105	1105	1342	152	1494	379

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q_{c,nd} Energia termica utile per raffrescamento
Q'_c Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
Q_{cr} Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
Q_v Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
Q_{C,qn,out} Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
Q_{C,qn,in} Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,qn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0	0	0	0	1
maggio	31	0	0	0	0	42
giugno	30	0	0	0	0	80
luglio	31	0	0	0	0	112
agosto	31	0	0	0	0	111
settembre	30	0	0	0	0	33
ottobre	14	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	184	0	0	0	0	379

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,qn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,qn}$ [%]	$\eta_{C,q}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	17	0,00	84,0	-	-	-	202,1	166,3
maggio	31	0,04	84,0	-	-	-	202,1	166,3
giugno	30	0,09	84,0	-	-	-	196,0	167,4
luglio	31	0,12	84,0	-	-	-	176,7	170,8
agosto	31	0,12	84,0	-	-	-	161,9	173,4
settembre	30	0,04	84,0	-	-	-	202,1	166,3
ottobre	14	0,00	84,0	-	-	-	202,1	166,3
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	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
$\eta_{C,qn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{C,g}$	Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,qn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Q_{pc} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-

marzo	-	-	-	-	-
aprile	17	1	1	1	0
maggio	31	42	42	83	0
giugno	30	80	80	157	0
luglio	31	112	112	219	0
agosto	31	111	111	216	0
settembre	30	33	33	63	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	184	379	379	739	0

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_{pC}	Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - CAPANNONE

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Capannone

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	235000	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2500	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	46506,73	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	460000	W
Ore di accensione (valore annuo)	2400	h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Capannone	878419	279040	1157460

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 _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	77117	23699	93764	194581	0	194581	379432
Febbraio	28	68498	21406	84690	174594	0	174594	340458
Marzo	31	74139	23699	93764	191603	0	191603	373625
Aprile	30	70914	22935	90740	184589	0	184589	359948
Maggio	31	72864	23699	93764	190328	0	190328	371139
Giugno	30	70340	22935	90740	184014	0	184014	358828

Luglio	31	72746	23699	93764	190209	0	190209	370908
Agosto	31	73083	23699	93764	190547	0	190547	371567
Settembre	30	71785	22935	90740	185459	0	185459	361645
Ottobre	31	75224	23699	93764	192687	0	192687	375740
Novembre	30	74247	22935	90740	187921	0	187921	366446
Dicembre	31	77464	23699	93764	194928	0	194928	380109
TOTALI		878419	279040	1104000	2261460	0	2261460	4409847

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

Zona 2 - UFFICI CON CT

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Ufficio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	37,81	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - SPOGLIATOIO UOMINI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	38,26	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,92	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
---	-------------	--

Locale: 4 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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 _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	0,92	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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 _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	0,99	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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 _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	0,99	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,92	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,92	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - WCH

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,67	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,50	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,38	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,41	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,46	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - DIS

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,16	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - ANTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,36	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,89	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 17 - ANTI WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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 _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	8,08	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 18 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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 _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	0,91	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 19 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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 _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	0,91	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 20 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **20** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **1,00** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 21 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **20** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **0,58** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 22 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **20** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **0,92** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 23 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	0,91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 24 - ANTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,70	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 25 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,47	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 26 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,43	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 27 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,42	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 28 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,47	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 29 - WC H

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,65	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 30 - SPOGLIATOIO DONNE

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	38,33	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 31 - Ufficio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,54	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 32 - SALA RISTORO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,63	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 33 - ANTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **35** 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_{OC} **0,95** -
Fattore di assenza medio F_A **0,90** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **8,07** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
2	1	Ufficio	88	227	314
2	2	SPOGLIATOIO UOMINI	101	230	330
2	3	WC	13	6	18
2	4	WC	13	6	18
2	5	WC	13	6	18
2	6	WC	8	6	14
2	7	WC	13	6	18
2	8	WC	13	6	18
2	9	WC H	13	22	35
2	10	Doccia	13	9	22
2	11	Doccia	13	8	21
2	12	Doccia	13	8	21
2	13	Doccia	13	9	21
2	14	DIS	13	25	37
2	15	ANTI	13	14	27
2	16	Corridoio	22	71	93
2	17	ANTI WC	22	48	70
2	18	WC	13	5	18
2	19	WC	13	5	18
2	20	WC	13	6	19
2	21	WC	13	3	16

2	22	WC	13	6	18
2	23	WC	13	5	18
2	24	ANTI	22	40	62
2	25	Doccia	13	9	21
2	26	Doccia	13	9	21
2	27	Doccia	13	9	21
2	28	Doccia	13	9	21
2	29	WC H	13	22	34
2	30	SPOGLIATOIO DONNE	24	230	254
2	31	Ufficio	85	195	280
2	32	SALA RISTORO	85	196	280
2	33	ANTI	15	48	63

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 _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	68	128	0	196	0	196	382
Febbraio	28	59	115	0	175	0	175	340
Marzo	31	63	128	0	191	0	191	372
Aprile	30	60	124	0	184	0	184	359
Maggio	31	62	128	0	190	0	190	370
Giugno	30	60	124	0	184	0	184	358
Luglio	31	62	128	0	190	0	190	370
Agosto	31	62	128	0	190	0	190	370
Settembre	30	61	124	0	185	0	185	360
Ottobre	31	65	128	0	192	0	192	375
Novembre	30	65	124	0	189	0	189	369
Dicembre	31	69	128	0	197	0	197	384
TOTALI		758	1503	0	2261	0	2261	4410

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

Zona 3 - UFFICI BLOCCO 1

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - distributori automatici

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	22,47	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,84	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - WCH

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,14	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 4 - ANTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **35** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **9,27** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
3	1	distributori automatici	85	135	219
3	2	WC	13	11	24
3	3	WC H	13	25	37
3	4	ANTI	22	56	77

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 _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	12	19	0	31	0	31	61
Febbraio	28	10	17	0	28	0	28	54
Marzo	31	11	19	0	30	0	30	59
Aprile	30	10	19	0	29	0	29	56
Maggio	31	11	19	0	30	0	30	58
Giugno	30	10	19	0	29	0	29	56
Luglio	31	11	19	0	30	0	30	58
Agosto	31	11	19	0	30	0	30	58
Settembre	30	11	19	0	29	0	29	57
Ottobre	31	11	19	0	30	0	30	59
Novembre	30	12	19	0	30	0	30	59
Dicembre	31	12	19	0	32	0	32	62

TOTALI		131	226	0	358	0	358	698
---------------	--	------------	------------	----------	------------	----------	------------	------------

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

Zona 4 - UFFICI BLOCCO 2

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - distributori automatici

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	22,50	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - ANTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,71	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 4 - WC H

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **20** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,94** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 5 - SALA ARMADIO CENTRO STELLA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **50** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **18,92** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
4	1	distributori automatici	85	135	220
4	2	ANTI	22	54	76
4	3	WC	13	10	23
4	4	WC H	13	24	36
4	5	SALA ARMADIO CENTRO STELLA	125	114	239

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 _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	23	29	0	51	0	51	100
Febbraio	28	20	26	0	46	0	46	89
Marzo	31	21	29	0	50	0	50	98
Aprile	30	21	28	0	48	0	48	94
Maggio	31	21	29	0	50	0	50	97
Giugno	30	21	28	0	48	0	48	94
Luglio	31	21	29	0	50	0	50	97
Agosto	31	21	29	0	50	0	50	97
Settembre	30	21	28	0	48	0	48	94
Ottobre	31	22	29	0	50	0	50	98
Novembre	30	22	28	0	49	0	49	96
Dicembre	31	23	29	0	52	0	52	100
TOTALI		256	336	0	593	0	593	1156

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

Zona 5 - UFFICI BLOCCO 3

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - ANTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,07	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - WCH

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,97	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	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_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,74	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 4 - distributori automatici

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **50** 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_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

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

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **20,90** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
5	1	ANTI	22	54	76
5	2	WC H	13	24	36
5	3	WC	13	10	23
5	4	distributori automatici	85	125	210

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	12	18	0	30	0	30	59
Febbraio	28	10	16	0	27	0	27	52
Marzo	31	11	18	0	29	0	29	57
Aprile	30	10	18	0	28	0	28	55
Maggio	31	11	18	0	29	0	29	56
Giugno	30	10	18	0	28	0	28	54
Luglio	31	11	18	0	29	0	29	56
Agosto	31	11	18	0	29	0	29	56
Settembre	30	11	18	0	28	0	28	55
Ottobre	31	11	18	0	29	0	29	57
Novembre	30	12	18	0	29	0	29	57
Dicembre	31	12	18	0	31	0	31	60

TOTALI		131	214	0	346	0	346	674
---------------	--	------------	------------	----------	------------	----------	------------	------------

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 _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - CAPANNONE	878419	279040	1104000	2261460	0	2261460	4409847
2 - UFFICI CON CT	758	1503	0	2261	0	2261	4410
3 - UFFICI BLOCCO 1	131	226	0	358	0	358	698
4 - UFFICI BLOCCO 2	256	336	0	593	0	593	1156
5 - UFFICI BLOCCO 3	131	214	0	346	0	346	674
TOTALI	879697	281321	1104000	2265017	0	2265017	4416784

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

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE FABBRICATO INDUSTRIALE	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	<i>46886,78</i>	m ²
--	------------	------------	------------------	-----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>3453986</i>	<i>12921</i>	<i>3466907</i>	<i>73,67</i>	<i>0,28</i>	<i>73,94</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>900</i>	<i>858</i>	<i>1757</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>	<i>0,04</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>6846</i>	<i>1650</i>	<i>8496</i>	<i>0,15</i>	<i>0,04</i>	<i>0,18</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4416784</i>	<i>1064558</i>	<i>5481342</i>	<i>94,20</i>	<i>22,70</i>	<i>116,91</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>4605</i>	<i>1110</i>	<i>5715</i>	<i>0,10</i>	<i>0,02</i>	<i>0,12</i>
TOTALE	7883121	1081097	8964218	168,13	23,06	191,19

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>2288347</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1933058</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>
<i>Metano</i>	<i>327761</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>683485</i>	<i>Riscaldamento</i>

Zona 1 : CAPANNONE	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	<i>46506,73</i>	m ²
---------------------------	------------	------------	------------------	-----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>3433228</i>	<i>2985</i>	<i>3436213</i>	<i>73,82</i>	<i>0,06</i>	<i>73,89</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4409847</i>	<i>1062886</i>	<i>5472733</i>	<i>94,82</i>	<i>22,85</i>	<i>117,68</i>
TOTALE	7843075	1065871	8908946	168,64	22,92	191,56

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>327761</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>683485</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>2267811</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1915710</i>	<i>Riscaldamento, Illuminazione</i>

Zona 2 : UFFICI CON CT	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>250,58</i>	m ²
-------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>16584</i>	<i>3997</i>	<i>20582</i>	<i>66,18</i>	<i>15,95</i>	<i>82,14</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>660</i>	<i>718</i>	<i>1378</i>	<i>2,63</i>	<i>2,87</i>	<i>5,50</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>4439</i>	<i>1070</i>	<i>5509</i>	<i>17,72</i>	<i>4,27</i>	<i>21,99</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>4605</i>	<i>1110</i>	<i>5715</i>	<i>18,38</i>	<i>4,43</i>	<i>22,81</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4410</i>	<i>1063</i>	<i>5473</i>	<i>17,60</i>	<i>4,24</i>	<i>21,84</i>
TOTALE	30698	7958	38657	122,51	31,76	154,27

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	15743	kWhel/anno	13299	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 3 : UFFICI BLOCCO 1	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	37,72	m ²
---------------------------------	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1568	2353	3921	41,56	62,38	103,94
Acqua calda sanitaria	70	41	110	1,85	1,08	2,93
Raffrescamento	955	230	1186	25,33	6,10	31,43
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	698	168	866	18,50	4,46	22,95
TOTALE	3291	2792	6083	87,24	74,02	161,26

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	1687	kWhel/anno	1425	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 4 : UFFICI BLOCCO 2	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	56,07	m ²
---------------------------------	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1388	1830	3218	24,76	32,63	57,39
Acqua calda sanitaria	104	60	164	1,85	1,08	2,93
Raffrescamento	713	172	884	12,71	3,06	15,77
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	1156	279	1435	20,62	4,97	25,59
TOTALE	3361	2340	5701	59,94	41,74	101,67

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	1723	kWhel/anno	1456	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 5 : UFFICI BLOCCO 3	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	35,68	m ²
---------------------------------	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1217	1757	2974	34,12	49,24	83,35
Acqua calda sanitaria	66	38	104	1,85	1,08	2,93
Raffrescamento	739	178	917	20,72	4,99	25,71
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	674	162	836	18,88	4,55	23,44
TOTALE	2696	2136	4832	75,57	59,86	135,43

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	1383	kWhel/anno	1168	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione