

**Proposta di realizzazione di un Comparto Produttivo Agroalimentare tra Emilia Wine s.c.a. e PreGel s.p.a.
mediante Accordo di Programma in variante alla pianificazione territoriale ed urbanistica
ai sensi degli artt. 59 e 60 della L.R. 24 / 2017
in via 11 settembre 2001, Arceto di Scandiano (RE)**

PROGETTO DEFINITIVO AGG. MARZO 2019

Proponenti:

Lares Srl

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia

Lares s.r.l.
Sede Legale: Via Comparoni n. 64
42122 REGGIO EMILIA
Indirizzo Postale: C.P. 10 SUCC. 2
42121 REGGIO EMILIA
Cod. Fisc. / Part. I.V.A. 01514/30388

PreGel Spa

via E. Comparoni, 64 - 42122 Gavasseto, Reggio Emilia

PreGel
Your passion. Our ingredients.

PreGel s.p.a.
PO BOX 19 SUCC. 2 - 42121 REGGIO EMILIA
Via Comparoni n. 64 - GAVASSETO
42122 REGGIO EMILIA (Italy)
Cod. Fisc./Part. I.V.A. 01133190353

Emilia Wine Sca

via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE)

EMILIA WINE
SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA

Emilia Wine s.c.a.
Via 11 Settembre 2001, 3 - 42019 Arceto di Scandiano (RE) - ITALY
Tel. 0522-969107 - Fax 0522-909637
Prog. Impr. (RE) - C.F. - P.Iva: 001130230352 - REA OCIAA: RE 40079

- UR PROGETTO URBANISTICO
- AR PROGETTO ARCHITETTONICO
- IN PROGETTO INFRASTRUTTURALE
- ST PROGETTO STRUTTURALE
- IE PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
- IM PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
- IA PROGETTO IMPIANTI IDRICI ANTINCENDIO
- VF PROGETTO PREVENZIONE INCENDI
- SIC PROGETTO SICUREZZA
- VAS RAPPORTO AMBIENTALE VAS

Progetto urbanistico, architettonico, infrastrutturale e coordinamento generale:

Andrea Oliva architetto

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia
tel 0522 1713846 - info@cittaarchitettura.it
ing. Giacomo Fabbì, arch. Luca Parini,
arch. Luca Paroli, arch. Marinella Soliani

Progetto Strutturale:

Studio Tecnico Associato Abaton

viale Martiri della Libertà 16 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Sergio Spallanzani

Progetto Impianti Elettrici e Speciali:

Eta Studio Srl

via F. Cassoli 12 - 42123 Reggio Emilia
p.i. Fabrizio Costoli, p.i. Claudio Villa

Progetto Impianti Meccanici e Idrici antincendio:

MBI Energie Srl

via degli Artigiani 27 - 42019 Scandiano (RE)
ing. Federico Mattioli

Progetto Prevenzione Incendi, Sicurezza in fase di Progettazione e Rapporto Ambientale VAS:

SIL engineering Srl

via Aristotele 4 - 42122 Reggio Emilia
PREV. INCENDI: p.i. Massimo Sambuchi, ing. Andrea Prampolini
SICUREZZA: p.i. Massimo Sambuchi
AMBIENTE: dott. Manuela Salsi

oggetto: **STATO DI PROGETTO**
RELAZIONE SUL CONTENIMENTO ENERGETICO

scala: -

revisione: 1

data: marzo 2019

Federico Mattioli


IM.SP.FU.01

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

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **PREGEL**

EDIFICIO : **EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI**

INDIRIZZO : **VIA 11 SETTEMBRE 2001, 3 - 42019 SCANDIANO (RE)**

COMUNE : **Scandiano**

INTERVENTO : **Proposta di realizzazione di un Comparto Agroalimentare tra
Emilia Wine s.c.a e PreGel s.p.a
NUOVA COSTRUZIONE DI FABBRICATO AD USO UFFICI.**

Rif.: **20180705 COMPARTO PREGEL uffici - AGG.2 COMUNE.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 8**



MBI
Energie s.r.l.

Consulenze Termotecniche Acustiche
Prevenzione Incendi - Analisi Energetiche

via degli Artigiani, 27
42019 SCANDIANO (RE)
Tel +390522984450
C.F./P.IVA 01645690353
e-mail: mbienergie@mbienergie.it
web: www.mbienergie.it
Capitale Sociale € 25.000,00 i.v.

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

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

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

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

DESCRIZIONE

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

Proposta di realizzazione di un Comparto Agroalimentare tra Emilia Wine s.c.a e PreGel s.p.a
NUOVA COSTRUZIONE DI FABBRICATO AD USO UFFICI.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Scandiano Provincia RE

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

VIA 11 SETTEMBRE 2001, 3 - 42019 SCANDIANO (RE)

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 27/07/2018

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

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) PREGEL
VIA EZIO CAMPARONI, 64 - 42122 GAVASSETO (RE)

Progettista dell'isolamento termico
Ing, MATTIOLI FEDERICO
Albo: INGEGNERI Pr.: REGGIO EMILIA N.iscr.: 1317

Progettista degli impianti energetici
Ing, MATTIOLI FEDERICO
Albo: INGEGNERI Pr.: REGGIO EMILIA N.iscr.: 1317

Direttore lavori dell'isolamento termico
OLIVA ANDREA
Albo: ARCHITETTI Pr.: REGGIO EMILIA N.iscr.: 365

Direttore lavori degli impianti energetici
Ing, MATTIOLI FEDERICO
Albo: INGEGNERI Pr.: REGGIO EMILIA N.iscr.: 1317

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) 2473 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,5 °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]	$\phi_{int,e}$ [%]
Zona climatizzata	42204,2 1	15295,4 4	0,36	7563,59	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.

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

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _τ Valore di progetto [W/m ² K]	H' _τ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,39	0,75	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

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

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

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

Cod.	Descrizione	Fattore solare g _{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g _{gl} Valore limite [-]	Verifica
W5	605x510 (6 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W1	205x510 (2 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W2	305x510 (3 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W4	505x510 (5 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W3	405x510 (4 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W9	505x420 (5 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W6	205x420 (2 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W7	305x420 (3 ANTE)	0,400	0,600	Positiva
W8	405x420 (4 ANTE)	0,400	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
1	Zona climatizzata	0,040	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>50,33</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>64,86</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>21,09</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>23,74</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>49,04</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>3,21</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>22,49</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>4,77</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>23,19</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>102,69</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>172,76</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	102,6	83,9	Positiva
Acqua calda sanitaria	71,1	46,9	Positiva
Raffrescamento	93,8	65,5	Positiva

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:

Centralina climatica con compensazione esterna e termostato ambiente campione con programmazione giornaliera settimanale. Termostati ambiente in ogni vano.

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
<i>Zona climatizzata</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Positiva</i>

**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

Sistema di regolazione e supervisione remoto per controllo ed impostazione parametri di funzionamento a mezzo web-server e allarmistica via sms e mail.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>68,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Descrizione impianto:

Sistema solare fotovoltaico abbinato a pompa di calore per riscaldamento, raffrescamento.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>53,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</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.

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	3,21	2,24	Positiva	183503

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	3,72	2,24	Positiva	13606

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

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

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto fotovoltaico in silicio monocristallino con posa in aderenza alla copertura esposizione Sud.

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>57,12</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>56,89</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

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

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>53,5</u>	%
Valore obbligo	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>57,12</u>	kW
Valore obbligo	<u>56,89</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>102,69</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>172,76</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

(Allegato informativo)

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

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

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	MURO ESTERNO	0,108	0,300	Positiva
M2	MURO ESTERNO SERVIZI	0,105	0,300	Positiva
M3	MURO VANO SCALE	1,310	0,504	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 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA VERDE	0,194	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 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	PAVIMENTO SU TERRA	0,154	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	205x510 (2 ANTE)	1,200	1,800	*
W2	305x510 (3 ANTE)	1,200	1,800	*
W3	405x510 (4 ANTE)	1,200	1,800	*
W4	505x510 (5 ANTE)	1,200	1,800	*
W5	605x510 (6 ANTE)	1,200	1,800	*
W6	205x420 (2 ANTE)	1,200	1,800	*
W7	305x420 (3 ANTE)	1,200	1,800	*
W8	405x420 (4 ANTE)	1,200	1,800	*
W9	505x420 (5 ANTE)	1,200	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	205x510 (2 ANTE)	0,313	*	*

W2	305x510 (3 ANTE)	0,313	*	*
W3	405x510 (4 ANTE)	0,313	*	*
W4	505x510 (5 ANTE)	0,313	*	*
W5	605x510 (6 ANTE)	0,313	*	*
W6	205x420 (2 ANTE)	0,313	*	*
W7	305x420 (3 ANTE)	0,313	*	*
W8	405x420 (4 ANTE)	0,313	*	*
W9	505x420 (5 ANTE)	0,313	*	*

(*) 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-Zona climatizzata	88,05	82,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	92,59	70,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	95,06	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-Zona climatizzata	Pompa di calore	161,50	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	187,86	128,21
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	154,60	128,21

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Impianto di illuminazione a led con accensione e spegnimento centralizzato

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-Zona climatizzata	0,177	0,500

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

UFFICI e SERVIZI: Unità di trattamento aria. Batteria raffrescamento e riscaldamento con controllo temperatura ed umidità su ripresa, dotata di recuperatore di calore a flusso incrociati.

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)

Impianto autonomo per riscaldamento e raffrescamento degli ambienti. Sistema di emissione pannelli radianti a pavimento. Regolazione di temperatura a mezzo termostati ambiente e compensazione climatica

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico

È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

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

11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>POMPA DI CALORE</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 254,6 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 3,50

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>POMPA DI CALORE</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento 300,0 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 4,40

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 31,5 °C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

- Tipo di conduzione estiva prevista
 continua 24 ore
 continua con attenuazione notturna
 intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
Edificio industriale 4.0. Sistema di regolazione e supervisione remoto per controllo ed impostazione parametri di funzionamento a mezzo web-server e allarmistica via sms e mail.

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
Cronotermostato ambiente programmabile giornaliero/settimanale agente sul Generatore di calore, con funzione di compensazione (sonda esterna) e modulazione.	4	2

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi
Sistema di regolazione e supervisione remoto per controllo ed impostazione parametri di funzionamento a mezzo web-server e allarmistica via sms e mail.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO	0	104	0

Descrizione sintetica dei dispositivi
Pannelli radianti annegati e isolanti. Termostati ambiente agenti sulle testine elettrotermiche.

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

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

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
RETI TERMO-IDRICO-SANITARIE	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	nel rispetto della normativa del D.P.R. N° 412 del 26/08/93 ALLEGATO B Tabella 1.

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
 Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

si veda SCHEMA FUNZIONALE Tav. 01-IM

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Installazione di sistema solare fotovoltaico monocristallino per un totale di 57 kW
PER I DETTAGLI SI VEDA PROGETTO ELETTROTECNICO.**

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	grid connected
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	silicio monocristallino
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	parzialmente integrato
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	supporto metallico
Inclinazione (°) e orientamento	24
Potenza installata [kW]	57,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	100,00

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Impianto di illuminazione a led con accensione e spegnimento centralizzato.
PER I DETTAGLI SI VEDA PROGETTO ELETTROTECNICO.**

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.3)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

**Ascensori rispondenti alle normative vigenti e Marcati CE.
PER I DETTAGLI SI VEDA PROGETTO ELETTROTECNICO.**

- Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Zona climatizzata

Energia consegnata o fornita (E_{del})	174106	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	48,17	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	102,69	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	67792	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing, FEDERICO MATTIOLI
TITOLO NOME COGNOME

iscritto a INGEGNERI REGGIO EMILIA 1317
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto Ing, FEDERICO MATTIOLI
TITOLO NOME COGNOME

iscritto a INGEGNERI REGGIO EMILIA 1317
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):

ANDREA OLIVA
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ARCHITETTI REGGIO EMILIA 365
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

Ing, FEDERICO MATTIOLI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a INGEGNERI REGGIO EMILIA 1317
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

Data, 05/09/2018

Il progettista



Mattiolofederico
FIRMA

I progettista

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

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

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI***
INDIRIZZO ***VIA 11 SETTEMBRE - SCANDIANO (RE)***
COMMITTENTE ***PREGEL***
INDIRIZZO ***VIA EZIO CAMPARONI, 64 - GAVASSETO (RE)***
COMUNE ***Scandiano***

Rif. ***20180705 COMPARTO PREGEL uffici COMUNE.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.29

**MBI ENERGIE S.R.L.
VIA DEGLI ARTIGIANI, 27 - 42019 SCANDIANO (RE)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Scandiano		
Provincia	Reggio nell'Emilia		
Altitudine s.l.m.		95	m
Latitudine nord	44° 35'	Longitudine est	10° 41'
Gradi giorno DPR 412/93		2473	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Reggio nell'Emilia
per dati estivi	Reggio nell'Emilia

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Reggio Emilia
per l'irradiazione	Reggio Emilia
per il vento	Reggio Emilia

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,3 m/s
Velocità massima del vento	2,6 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,1 °C
Umidità relativa	55,0 %
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	0,5	3,2	8,8	12,9	18,2	22,6	24,1	22,7	19,0	14,9	8,0	2,7

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

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	0,108	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	7,143	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	6	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,093	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,867	-
Sfasamento onda termica	-3,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	ISOFRIGO 200	200,00	0,022	9,091	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

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 $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,973**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: MURO ESTERNO SERVIZI

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,105	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	6,964	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	68	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	68	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,071	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,677	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
2	ISOFRIGO 200	200,00	0,022	9,091	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

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 SERVIZI**

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 $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,974**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

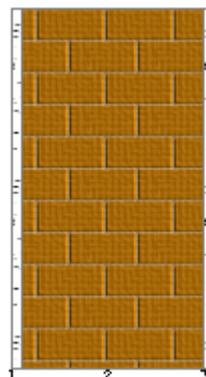
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **MURO VANO SCALE**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica	1,310	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	68,729	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	351	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	297	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,448	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,342	-
Sfasamento onda termica	-8,8	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	0,532	0,470	1188	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **MURO VANO SCALE**

Codice: **M3**

- 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 $f_{RSI,max}$ **0,545**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,751**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO SU TERRA

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,280** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,154** W/m²K

Spessore **535** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **13,1** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

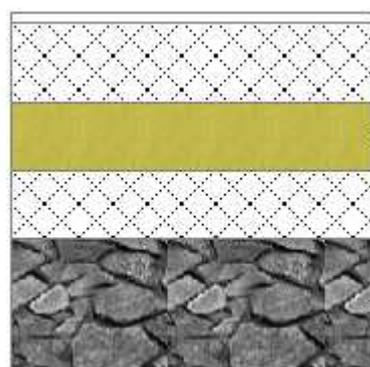
Massa superficiale
(con intonaci) **790** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **790** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,093** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	120,00	0,700	0,171	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,034	2,941	30	1,45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

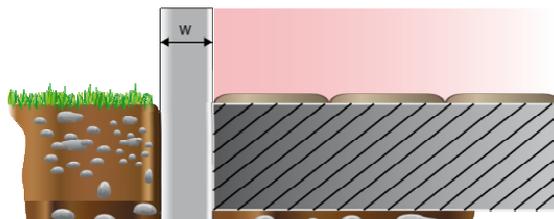
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRA

Codice: P1

Area del pavimento	2942,60 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	437,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRA**

Codice: **P1**

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,1 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RST,max}$ 0,394
Fattore di temperatura del componente	f_{RST} 0,931
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

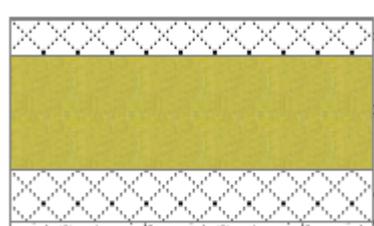
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA VERDE**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica	0,194	W/m ² K
Spessore	296	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	11,320	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	267	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	240	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,085	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,439	-
Sfasamento onda termica	-8,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	USB CLASSIC Guaina impermeabile traspirante	0,50	0,220	0,002	343	1,70	37
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	160,00	0,033	4,848	35	1,45	60
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	70,00	1,610	0,043	2200	1,00	96
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	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 VERDE**

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 $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della finestra: 205x510 (2 ANTE)

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

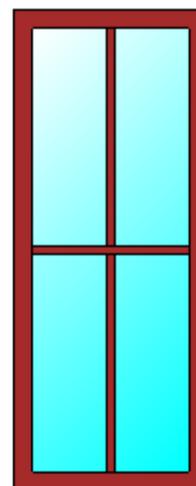
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		205,0	cm
Altezza		510,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	10,455	m ²
Area vetro	A_g	7,130	m ²
Area telaio	A_f	3,325	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	24,600	m
Perimetro telaio	L_f	14,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,337	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		14,30	m

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

Descrizione della finestra: 305x510 (3 ANTE)

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

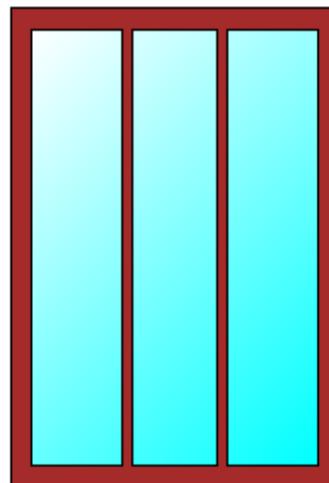
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		305,0	cm
Altezza		450,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	13,725	m ²
Area vetro	A_g	10,045	m ²
Area telaio	A_f	3,680	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	29,500	m
Perimetro telaio	L_f	15,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,310	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		15,10	m

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

Descrizione della finestra: 405x510 (4 ANTE)

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

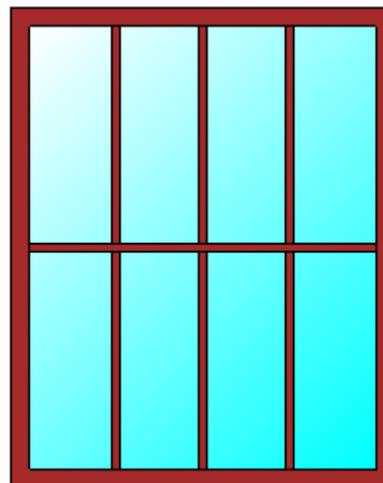
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	405,0 cm
Altezza	510,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 20,655 m ²
Area vetro	A_g 15,410 m ²
Area telaio	A_f 5,245 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 50,200 m
Perimetro telaio	L_f 18,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,289 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	18,30 m

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

Descrizione della finestra: 505x510 (5 ANTE)

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

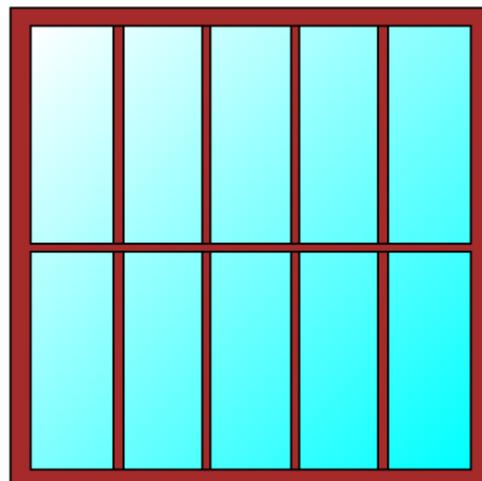
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	505,0 cm
Altezza	510,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 25,755 m ²
Area vetro	A_g 19,550 m ²
Area telaio	A_f 6,205 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 63,000 m
Perimetro telaio	L_f 20,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,279 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	20,30 m

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

Descrizione della finestra: 605x510 (6 ANTE)

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

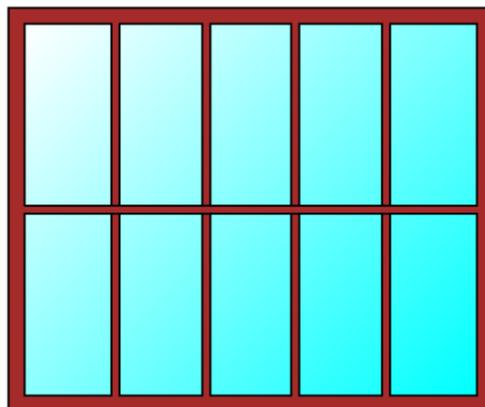
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	605,0 cm
Altezza	510,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 30,855 m ²
Area vetro	A_g 24,150 m ²
Area telaio	A_f 6,705 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 67,000 m
Perimetro telaio	L_f 22,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,272 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	22,30 m

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

Descrizione della finestra: 205x420 (2 ANTE)

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

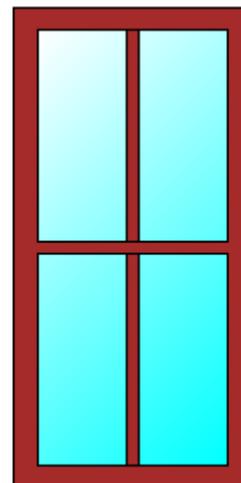
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	205,0 cm
Altezza	420,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 8,610 m ²
Area vetro	A_g 5,735 m ²
Area telaio	A_f 2,875 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 21,000 m
Perimetro telaio	L_f 12,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,345 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,50 m

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

Descrizione della finestra: 305x420 (3 ANTE)

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

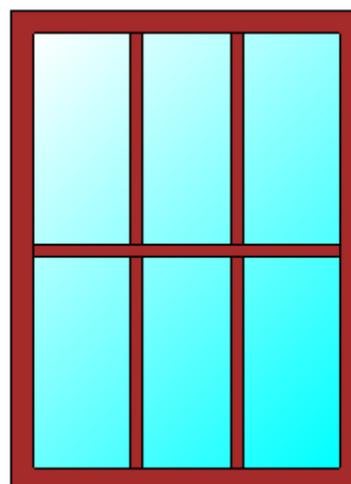
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		305,0	cm
Altezza		420,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	12,810	m ²
Area vetro	A_g	9,065	m ²
Area telaio	A_f	3,745	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	32,000	m
Perimetro telaio	L_f	14,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,313	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,100	W/mK
Lunghezza perimetrale		14,50	m

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

Descrizione della finestra: 405x420 (4 ANTE)

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

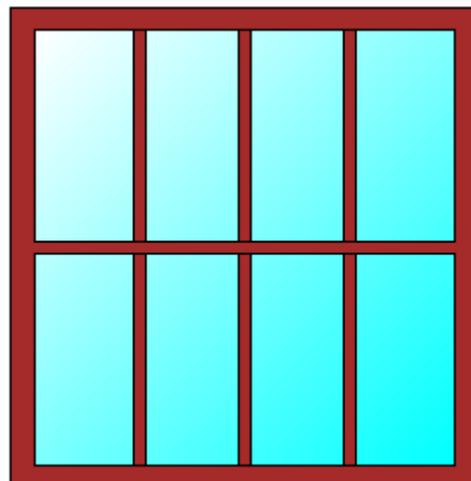
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	405,0 cm
Altezza	420,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 17,010 m ²
Area vetro	A_g 12,395 m ²
Area telaio	A_f 4,615 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 43,000 m
Perimetro telaio	L_f 16,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,297 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	16,50 m

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

Descrizione della finestra: 505x420 (5 ANTE)

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

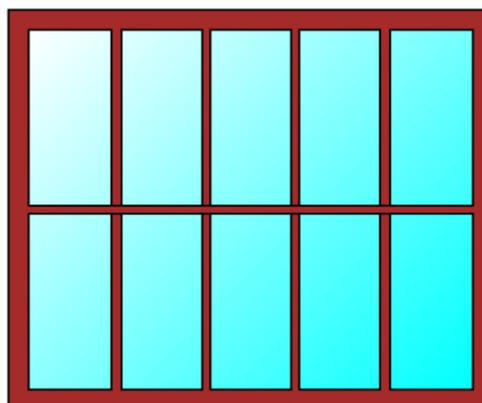
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	505,0 cm
Altezza	420,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 21,210 m ²
Area vetro	A_g 15,725 m ²
Area telaio	A_f 5,485 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 54,000 m
Perimetro telaio	L_f 18,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,287 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

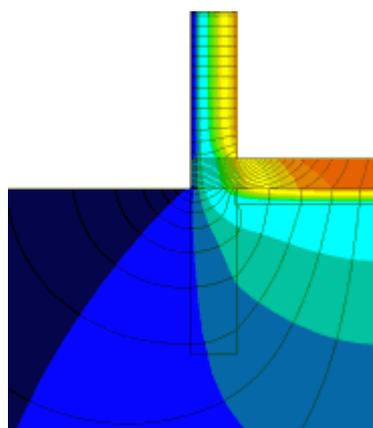
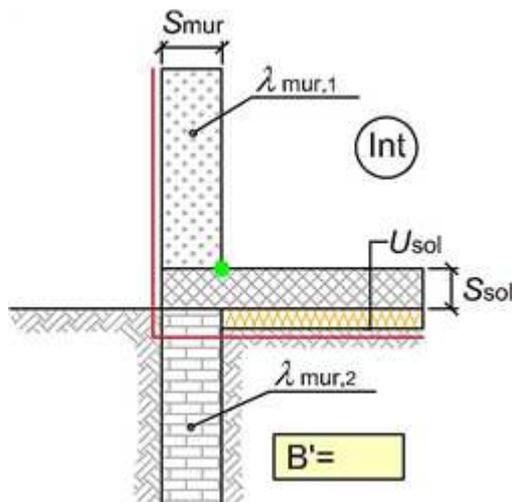
Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	18,50 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,100	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,407	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,526	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF4 - Giunto parete con isolamento ripartito – solaio controterra con isolamento all'intradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,407 W/mK.	



Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	0,900	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,00	m
Spessore solaio	S_{sol}	200,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	300,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,260	W/m ² K
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,002	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,9	17,6	13,9	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	14,3	11,9	POSITIVA
dicembre	20,0	2,7	11,8	8,6	POSITIVA
gennaio	20,0	0,5	10,8	7,2	POSITIVA
febbraio	20,0	3,2	12,0	7,2	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	14,7	8,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	16,6	11,7	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

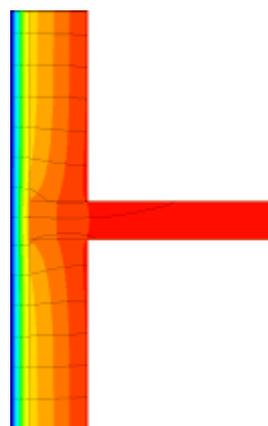
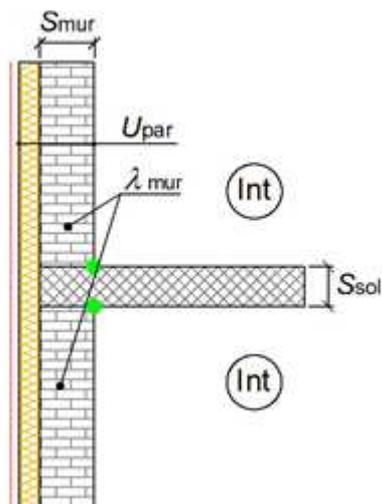
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **IF - Parete - Solaio interpiano**

Codice: Z2

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,001 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,001 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,975 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,001 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	100,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,9	19,9	15,5	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	19,7	15,8	POSITIVA
dicembre	20,0	2,7	19,6	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	0,5	19,5	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,2	19,6	13,9	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	19,7	12,9	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	19,8	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

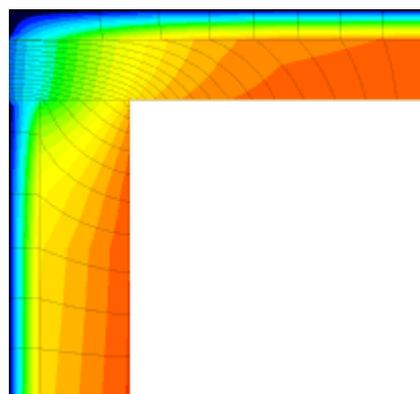
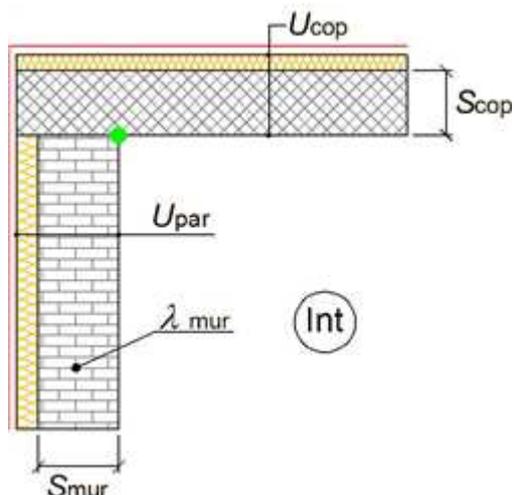
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,100 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,214 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,747 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,214 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,100 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,9	18,7	15,5	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	17,0	15,8	POSITIVA
dicembre	20,0	2,7	15,6	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	0,5	15,1	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,2	15,7	13,9	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	17,2	12,9	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	18,2	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

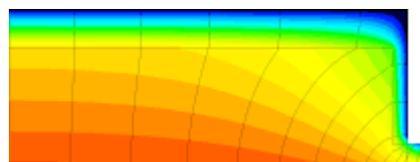
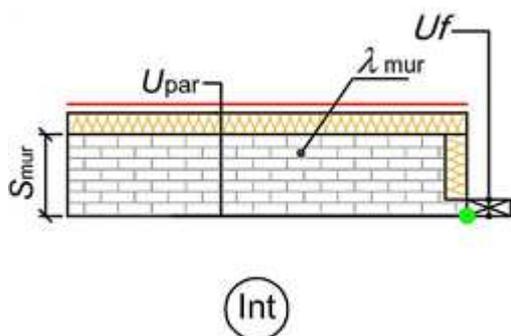
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,100	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,113	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,776	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,113 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,100	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,9	18,9	15,5	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	17,3	15,8	POSITIVA
dicembre	20,0	2,7	16,1	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	0,5	15,6	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,2	16,2	13,9	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	17,5	12,9	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	18,4	14,2	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	Scandiano	
Provincia	Reggio nell'Emilia	
Altitudine s.l.m.	95	m
Gradi giorno	2473	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,2	°C

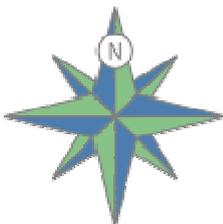
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	7563,59	m ²
Superficie esterna lorda	15295,44	m ²
Volume netto	34067,16	m ³
Volume lordo	42204,21	m ³
Rapporto S/V	0,36	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	

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,108	-5,2	537,01	1754	1,2
M2	MURO ESTERNO SERVIZI	0,106	-5,2	421,71	1348	0,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,2	170,19	515	0,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	-0,001	-5,2	255,44	-4	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,100	-5,2	85,25	258	0,2
Z4	W - Parete - Telaio	0,100	-5,2	411,96	1246	0,9
W1	205x510 (2 ANTE)	1,200	-5,2	31,38	1139	0,8
W2	305x510 (3 ANTE)	1,200	-5,2	27,46	996	0,7
W3	405x510 (4 ANTE)	1,200	-5,2	41,32	1499	1,0
W4	505x510 (5 ANTE)	1,200	-5,2	25,76	935	0,7
W5	605x510 (6 ANTE)	1,200	-5,2	30,86	1120	0,8
W6	205x420 (2 ANTE)	1,200	-5,2	60,69	2202	1,5
W7	305x420 (3 ANTE)	1,200	-5,2	76,86	2789	1,9
W8	405x420 (4 ANTE)	1,200	-5,2	68,04	2469	1,7
W9	505x420 (5 ANTE)	1,200	-5,2	21,21	770	0,5

Totale: **19035** **13,3**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,108	-5,2	984,76	3082	2,2
M2	MURO ESTERNO SERVIZI	0,106	-5,2	42,01	129	0,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,2	229,29	664	0,5
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	-0,001	-5,2	344,27	-5	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,100	-5,2	114,98	333	0,2
Z4	W - Parete - Telaio	0,100	-5,2	772,78	2240	1,6
W1	205x510 (2 ANTE)	1,200	-5,2	31,38	1091	0,8
W2	305x510 (3 ANTE)	1,200	-5,2	68,65	2387	1,7
W3	405x510 (4 ANTE)	1,200	-5,2	82,64	2874	2,0
W4	505x510 (5 ANTE)	1,200	-5,2	25,76	896	0,6
W5	605x510 (6 ANTE)	1,200	-5,2	92,58	3220	2,2
W6	205x420 (2 ANTE)	1,200	-5,2	64,68	2249	1,6
W7	305x420 (3 ANTE)	1,200	-5,2	76,86	2673	1,9
W8	405x420 (4 ANTE)	1,200	-5,2	170,10	5915	4,1
W9	505x420 (5 ANTE)	1,200	-5,2	169,68	5901	4,1

Totale: **33649** **23,5**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,108	-5,2	713,47	1941	1,4
M2	MURO ESTERNO SERVIZI	0,106	-5,2	162,26	432	0,3

Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,2	187,57	473	0,3
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	-0,001	-5,2	277,58	-3	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,100	-5,2	90,01	227	0,2
Z4	W - Parete - Telaio	0,100	-5,2	565,65	1425	1,0
W1	205x510 (2 ANTE)	1,200	-5,2	10,46	316	0,2
W2	305x510 (3 ANTE)	1,200	-5,2	41,19	1246	0,9
W3	405x510 (4 ANTE)	1,200	-5,2	20,66	625	0,4
W4	505x510 (5 ANTE)	1,200	-5,2	51,52	1558	1,1
W5	605x510 (6 ANTE)	1,200	-5,2	123,44	3733	2,6
W6	205x420 (2 ANTE)	1,200	-5,2	64,68	1956	1,4
W7	305x420 (3 ANTE)	1,200	-5,2	51,24	1549	1,1
W8	405x420 (4 ANTE)	1,200	-5,2	136,08	4115	2,9
W9	505x420 (5 ANTE)	1,200	-5,2	84,84	2566	1,8

Totale: **22159** **15,5**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,108	-5,2	712,42	2132	1,5
M2	MURO ESTERNO SERVIZI	0,106	-5,2	157,68	462	0,3
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,2	181,78	504	0,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	-0,001	-5,2	266,72	-4	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,100	-5,2	84,94	235	0,2
Z4	W - Parete - Telaio	0,100	-5,2	587,38	1628	1,1
W1	205x510 (2 ANTE)	1,200	-5,2	83,68	2784	1,9
W2	305x510 (3 ANTE)	1,200	-5,2	13,73	457	0,3
W3	405x510 (4 ANTE)	1,200	-5,2	20,66	687	0,5
W4	505x510 (5 ANTE)	1,200	-5,2	77,28	2571	1,8
W5	605x510 (6 ANTE)	1,200	-5,2	61,72	2053	1,4
W6	205x420 (2 ANTE)	1,200	-5,2	111,93	3723	2,6
W7	305x420 (3 ANTE)	1,200	-5,2	76,86	2557	1,8
W8	405x420 (4 ANTE)	1,200	-5,2	68,04	2263	1,6
W9	505x420 (5 ANTE)	1,200	-5,2	21,21	706	0,5

Totale: **22758** **15,9**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	PAVIMENTO SU TERRA	0,154	13,1	5367,62	5706	4,0
S1	COPERTURA VERDE	0,195	-5,2	2660,24	13087	9,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,2	930,46	642	0,4
Z3	R - Parete - Copertura	0,100	-5,2	451,33	1137	0,8

Totale: **20572** **14,4**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	MURO VANO SCALE	1,310	5,0	1251,14	24588	17,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,100	-5,2	161,61	242	0,2
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	-0,001	-5,2	237,77	-2	0,0

Z3	R - Parete - Copertura	0,100	-5,2	76,16	114	0,1
				Totale:	24943	17,4

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	34067,2	76327
		Totale	76327

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	7563,59	0	0
		Totale:		0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	219443	219443
		Totale	219443 219443

Legenda simboli

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	Scandiano
Provincia	Reggio nell'Emilia
Altitudine s.l.m.	95 m
Gradi giorno	2473
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °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	1,5	2,3	3,9	5,6	8,5	9,9	9,7	6,7	4,8	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Sud	MJ/m ²	6,0	9,0	10,3	9,8	10,7	10,3	10,9	10,5	10,2	8,7	7,2	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	5,6	7,4	9,2	9,3	9,0	7,9	6,9	4,7	2,7	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	3,6	5,8	7,9	12,3	14,0	15,0	10,7	6,6	3,7	2,2	1,3

Edificio : EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	3,2	8,8	12,0	-	-	-	-	-	13,1	8,0	2,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	7563,59	m ²
Superficie esterna lorda	15295,44	m ²
Volume netto	34067,16	m ³
Volume lordo	42204,21	m ³
Rapporto S/V	0,36	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	15295,44	m ²
Superficie utile	7563,59	m ²	Volume lordo	42204,21	m ³
Volume netto	34067,16	m ³	Rapporto S/V	0,36	m ⁻¹

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]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	15601	1812	13924	31337	11924	18516	30440	4861
Novembre	50302	2764	42852	95919	14569	32675	47243	49014
Dicembre	75906	2944	63838	142689	10151	33764	43914	98799
Gennaio	85514	3005	71956	160475	11810	33764	45574	114918
Febbraio	65740	3220	55994	124954	18054	30496	48550	76503
Marzo	46890	4328	41329	92547	28479	33764	62243	32295
Aprile	15464	1864	14330	31658	15792	16337	32129	4309
Totali	355417	19938	304222	679577	110777	199316	310093	380699

Legenda simboli

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

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona climatizzata

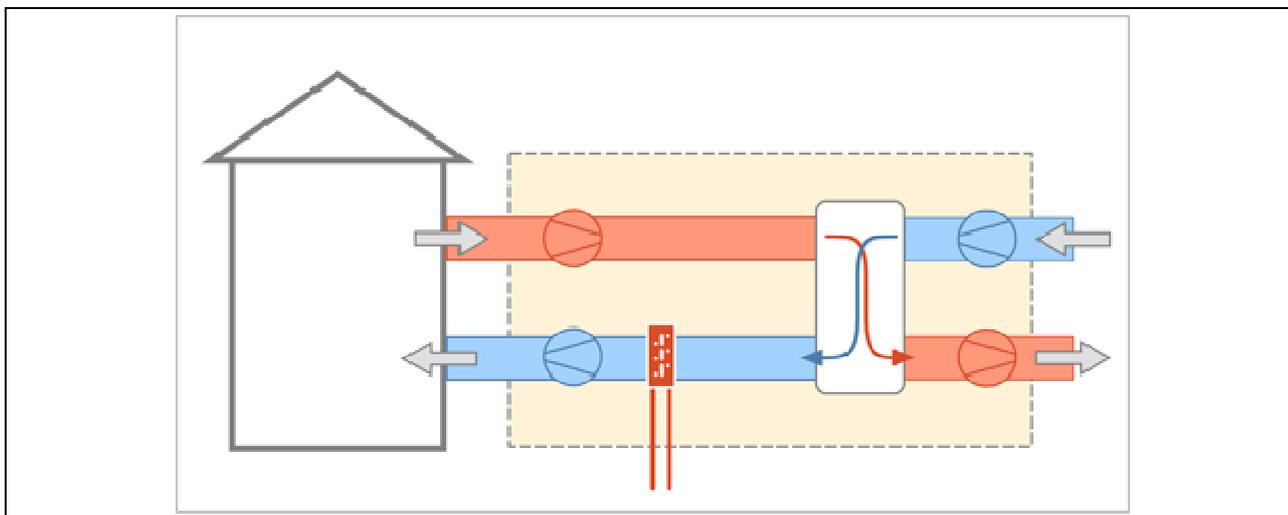
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



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	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,75	

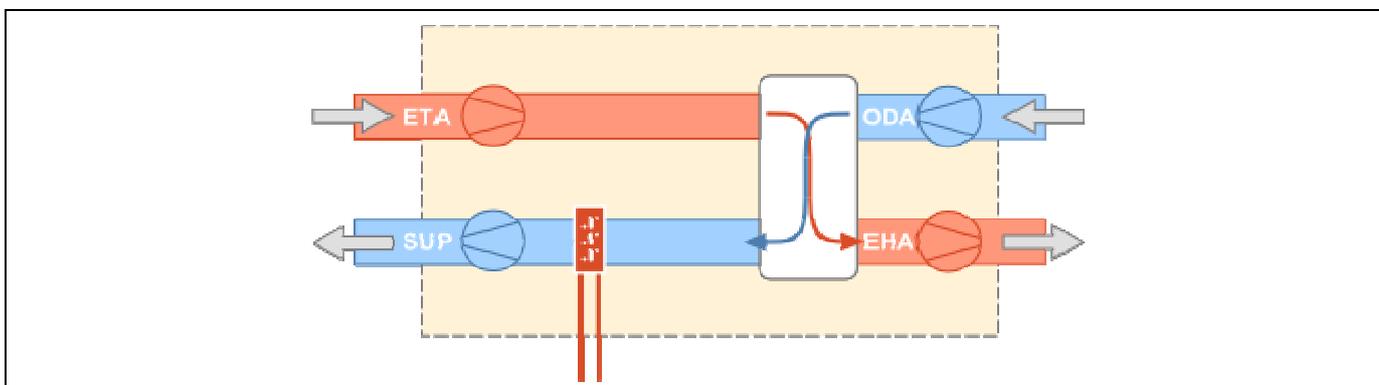
Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$Q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$Q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$Q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	P.T. - RIUNIONI	Estrazione + Immissione	336,80	336,80	336,80
1	2	P.T. - UFFICIO 1	Estrazione + Immissione	77,32	77,32	77,32
1	3	P.T. - UFFICIO 2	Estrazione + Immissione	71,74	71,74	71,74
1	4	P.T. - UFFICIO	Estrazione + Immissione	70,15	70,15	70,15
1	5	P.T. - UFFICIO	Estrazione + Immissione	68,55	68,55	68,55
1	6	P.T. - UFFICIO	Estrazione + Immissione	64,97	64,97	64,97
1	7	P.T. - WC ANTI	Immissione	18,26	0,00	18,26
1	8	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	87,31	87,31	87,31
1	9	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	163,20	163,20	163,20
1	10	P.T. -	Immissione	42,94	0,00	42,94
1	13	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	79,56	79,56	79,56
1	14	P.T. - WC ANTI	Immissione	19,61	0,00	19,61
1	15	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	163,20	163,20	163,20
1	18	P.T. - COFFEE BREACK	Estrazione + Immissione	375,12	375,12	375,12

1	19	P.T. - CONF	Immissione	257,76	0,00	257,76
1	20	P.T. - CONF	Immissione	245,71	0,00	245,71
1	21	P.T. - CONF	Immissione	251,81	0,00	251,81
1	22	P.T. - CONF	Immissione	289,71	0,00	289,71
1	23	P.T. - CONF	Immissione	431,79	0,00	431,79
1	24	P.T. - CONF	Immissione	587,49	0,00	587,49
1	25	P.T. - FOYER	Immissione	669,39	0,00	669,39
1	26	P.T. - SERV	Immissione	58,90	0,00	58,90
1	27	P.T. - STORE/EXPO	Estrazione + Immissione	387,31	387,31	387,31
1	28	P.T. - CONCEPT	Estrazione + Immissione	742,86	742,86	742,86
1	29	P.T. - DIS	Immissione	116,64	0,00	116,64
1	30	P.T. - SERV	Immissione	62,25	0,00	62,25
1	31	P.T. - SERV	Immissione	62,25	0,00	62,25
1	32	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	163,20	163,20	163,20
1	33	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	124,85	124,85	124,85
1	34	P.T. - WC ANTI	Immissione	25,96	0,00	25,96
1	35	P.T. - WC ANTI	Immissione	26,60	0,00	26,60
1	36	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	163,20	163,20	163,20
1	37	P.T. - WC	Estrazione + Immissione	114,24	114,24	114,24
1	38	P.1 - UFFICI	Estrazione + Immissione	97,63	97,63	97,63
1	39	P.1 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	77,32	77,32	77,32
1	40	P.1 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	71,74	71,74	71,74
1	41	P.1 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	70,15	70,15	70,15
1	42	P.1 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	68,55	68,55	68,55
1	43	P.1 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	64,97	64,97	64,97
1	44	P.1 - DIS/EDUCATION	Estrazione + Immissione	272,27	272,27	272,27
1	45	P.1 - WC ANTI	Immissione	15,04	0,00	15,04
1	46	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	71,90	71,90	71,90
1	47	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	48	P.1 -	Immissione	35,36	0,00	35,36
1	51	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	65,52	65,52	65,52
1	52	P.1 - WC ANTI	Immissione	16,19	0,00	16,19
1	53	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	56	P.1 - REGIA TRAD	Immissione	30,26	0,00	30,26
1	57	P.1 - SALA 1	Estrazione + Immissione	1243,71	1243,71	1243,71
1	58	P.1 - SALA 2	Estrazione + Immissione	927,52	927,52	927,52
1	59	P.1 - R/T	Immissione	14,45	0,00	14,45
1	60	P.1 - DIS	Immissione	18,06	0,00	18,06
1	61	P.1 - REC	Estrazione + Immissione	188,66	188,66	188,66
1	62	P.1 - SPO.DOCCE	Estrazione + Immissione	119,95	119,95	119,95
1	63	P.1 - SPOGLIATOIO	Immissione	51,51	0,00	51,51
1	64	P.1 - SPOGLIATOIO	Immissione	50,65	0,00	50,65
1	65	P.1 - SPO.	Estrazione + Immissione	274,18	274,18	274,18
1	66	P.1 - SPO.	Estrazione + Immissione	131,38	131,38	131,38
1	67	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	68	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	102,82	102,82	102,82
1	69	P.1 - WC ANTI.	Immissione	21,38	0,00	21,38
1	70	P.1 - WC ANTI.	Immissione	21,90	0,00	21,90
1	71	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	72	P.1 - WC	Estrazione + Immissione	94,08	94,08	94,08
1	73	P.1 - CORRIDOIO	Estrazione + Immissione	326,03	326,03	326,03
1	74	P.1 - FOTO	Immissione	48,51	0,00	48,51
1	75	P.1 - SERV.AULA	Immissione	53,11	0,00	53,11
1	76	P.1 - SERV.AULA	Immissione	53,99	0,00	53,99
1	77	P.1 - LAB. 5	Estrazione + Immissione	1120,14	1120,14	1120,14
1	78	P.1 - LAB. 4	Estrazione + Immissione	1107,41	1107,41	1107,41
1	79	P.1 - LAB. 3	Estrazione + Immissione	820,71	820,71	820,71
1	80	P.1 - LAB. 2	Estrazione + Immissione	792,87	792,87	792,87
1	81	P.1 - LAB. 1	Estrazione + Immissione	831,06	831,06	831,06
1	82	P.1 - SER.AULA	Immissione	54,47	0,00	54,47
1	83	P.1 - SERV.AULA	Immissione	51,93	0,00	51,93
1	84	P.1 - SERV.AULA	Immissione	52,00	0,00	52,00
1	85	P.1 - MAGAZZINO	Immissione	71,23	0,00	71,23
1	146	P.3 - RIUNIONI	Estrazione + Immissione	888,35	888,35	888,35
1	147	P.3 - RIUNIONI	Estrazione + Immissione	599,07	599,07	599,07
1	148	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	77,32	77,32	77,32
1	149	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	71,74	71,74	71,74
1	150	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	70,15	70,15	70,15
1	151	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	68,55	68,55	68,55
1	152	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	64,97	64,97	64,97
1	153	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	59,94	59,94	59,94

1	154	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	68,88	68,88	68,88
1	155	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	63,18	63,18	63,18
1	156	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	65,84	65,84	65,84
1	157	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	61,67	61,67	61,67
1	158	Locale	Immissione	112,45	0,00	112,45
1	159	P.4 - HR + LEGAL	Estrazione + Immissione	250,16	250,16	250,16
1	160	P.4 - REC	Estrazione + Immissione	183,27	183,27	183,27
1	161	P.3 - DIS. DIREZIONE	Estrazione + Immissione	195,35	195,35	195,35
1	162	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	95,33	95,33	95,33
1	163	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	115,28	115,28	115,28
1	164	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	118,13	118,13	118,13
1	165	P.4 - UFFICIO	Estrazione + Immissione	199,98	199,98	199,98
1	166	P.4 - CDA	Estrazione + Immissione	1520,58	1520,58	1520,58
1	167	P.4 - RISTORANTE	Estrazione + Immissione	4490,61	4490,61	4490,61
1	168	P.4 - LAV.	Immissione	47,38	0,00	47,38
1	169	P.4 - CUCINA	Estrazione + Immissione	6274,42	6274,42	6274,42
1	170	P.4 - DISPENSA	Immissione	56,15	0,00	56,15
1	171	P.4 - MAGAZZINO	Immissione	74,15	0,00	74,15
1	172	P.4 - CORRIDOIO	Immissione	94,39	0,00	94,39
1	173	P.4 - WC ANTI.	Immissione	15,04	0,00	15,04
1	174	P.3 - WC	Estrazione + Immissione	71,90	71,90	71,90
1	175	P.3 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	178	P.3 -	Immissione	35,36	0,00	35,36
1	179	P.3 - WC	Estrazione	0,00	65,52	65,52
1	180	P.3 - WC ANTI.	Immissione	16,78	0,00	16,78
1	182	P.3 - WC	Estrazione	0,00	137,76	137,76
1	184	P.4 - SPOGLIATOI DOCCE	Estrazione + Immissione	119,95	119,95	119,95
1	185	P.4 - SPOGLIATOI	Immissione	51,53	0,00	51,53
1	186	P.4 - SPOGLIATOI WC	Estrazione + Immissione	274,18	274,18	274,18
1	187	P.4 - SPOGLIATOI	Estrazione + Immissione	824,54	824,54	824,54
1	188	P.4 - SPOGLIATOI DOCCE	Estrazione + Immissione	119,95	119,95	119,95
1	189	P.3 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	190	P.3 - WC	Estrazione + Immissione	102,82	102,82	102,82
1	191	P.4 - WC ANTI.	Immissione	21,38	0,00	21,38
1	192	P.4 - WC ANTI.	Immissione	21,90	0,00	21,90
1	193	P.3 - WC	Estrazione + Immissione	134,40	134,40	134,40
1	194	P.3 - WC	Estrazione + Immissione	94,08	94,08	94,08
1	195	P.4 - WC DIS	Immissione	24,89	0,00	24,89
1	196	P.4 - UFFICIO WC	Estrazione + Immissione	526,51	526,51	526,51
1	197	P.4 - UFFICIO WC	Estrazione + Immissione	515,76	515,76	515,76
1	198	P.4 - COFEE BREACK	Immissione	55,13	0,00	55,12
1	199	P.1 - doppio volume	Estrazione + Immissione	151,02	151,02	151,02
1	201	P.3 - doppio volume	Estrazione + Immissione	151,02	151,02	151,02
Totale				36143,11	31892,73	36346,39

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	3000 W
Portata del condotto	31892,73 m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	3000	W
Portata del condotto	36143,11	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	36143,11	m ³ /h

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	178,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	72,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	269,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	102,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	355,7	178,8	72,3

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli a pavimento (isolati)
Fattore correttivo f_{emb}	0,93
Potenza nominale dei corpi scaldanti	257387 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	90,2 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

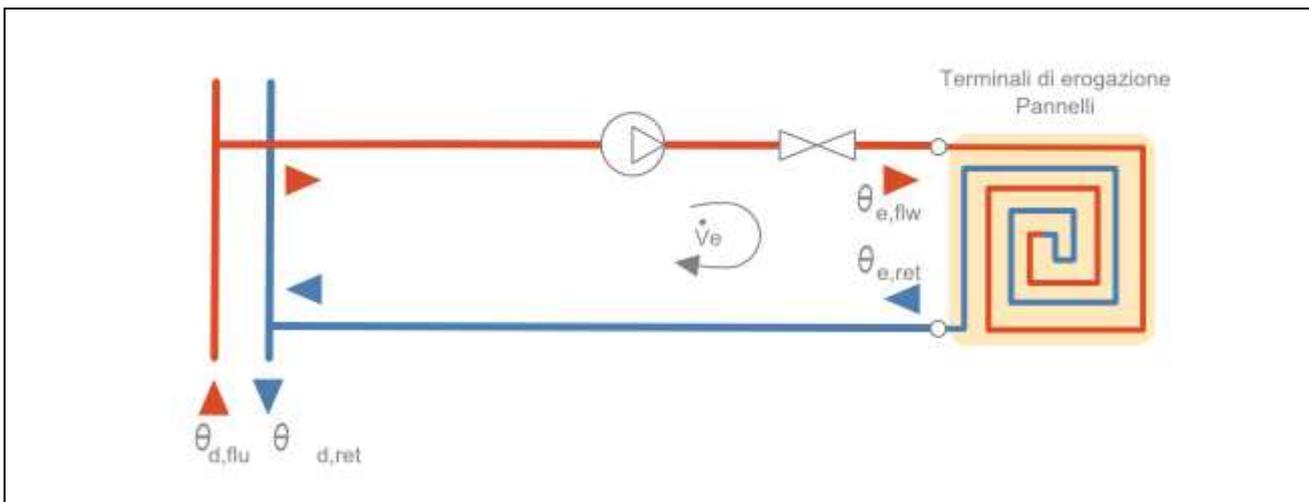
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,47
Rendimento di distribuzione utenza	98,6 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	15,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,10 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	24365,38 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile

Temperatura di mandata massima **45,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	22,5	20,0
novembre	30	21,6	24,1	20,0
dicembre	31	24,4	26,9	21,9
gennaio	31	25,2	27,7	22,7
febbraio	28	23,3	25,8	20,8
marzo	31	20,6	23,1	20,0
aprile	15	20,0	22,5	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,3	22,5	20,0
novembre	30	22,1	24,1	20,0
dicembre	31	24,4	26,9	21,9
gennaio	31	25,2	27,7	22,7
febbraio	28	23,3	25,8	20,8
marzo	31	21,5	23,1	20,0
aprile	15	21,3	22,5	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	371,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	187,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	71,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	225,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	71,1	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1513	1513	1513	1513	1513	1513	1513	1513	1513	1513	1513	1513

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
13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1

Superficie utile **7563,5** 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

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C

massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

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

massima **55,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **40,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,5**

Potenza utile P_u **254,62** kW

Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	72,75	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	0,90	-
Fattore minimo di modulazione Fmin	0,30	-

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	0,36	0,69	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **1200** 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 **309,97** kW
Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{\text{gn,avg}}$ [°C]	$\theta_{\text{gn,flw}}$ [°C]	$\theta_{\text{gn,ret}}$ [°C]
ottobre	17	20,0	22,5	17,5
novembre	30	21,6	24,1	19,1
dicembre	31	24,4	26,9	21,9
gennaio	31	25,2	27,7	22,7
febbraio	28	23,3	25,8	20,8
marzo	31	20,6	23,1	18,1
aprile	15	20,0	22,5	17,5

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,\text{ren}}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,\text{nren}}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{wv,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	20392	0	20392	5806	0	127	0	0
febbraio	28	15868	0	15868	4014	0	90	0	0
marzo	31	11712	0	11712	6252	0	52	0	0
aprile	15	3593	0	3593	3744	0	12	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2925	0	2925	3827	0	8	0	0
novembre	30	12144	0	12144	3800	0	55	0	0
dicembre	31	18091	0	18091	4586	0	105	0	0
TOTALI	183	84724	0	84724	32030	0	449	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,hum,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{wv,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,hum,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	176,3	71,8
febbraio	28	-	198,3	76,1
marzo	31	-	95,3	50,2
aprile	15	-	49,0	31,1
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	39,1	25,9
novembre	30	-	161,5	68,7
dicembre	31	-	197,8	76,0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	Q _{H,risc,gn,in} [kWh]	Q _{H,risc,aux} [kWh]	Q _{H,risc,p,nren} [kWh]	Q _{H,risc,p,tot} [kWh]
gennaio	31	5806	5933	10742	27786
febbraio	28	4014	4104	6676	19884
marzo	31	6252	6303	8600	20625
aprile	15	3744	3757	4758	9694
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3827	3835	5541	9883
novembre	30	3800	3855	6276	16782
dicembre	31	4586	4691	8451	23294
TOTALI	183	32030	32480	51044	127947

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	114918	78570	58122	58122	58122	58122	66011	18794
febbraio	28	76503	48256	32416	32416	32416	32416	36816	9313
marzo	31	32295	13482	5086	5086	5086	5086	5776	3083
aprile	15	4309	824	106	106	106	106	120	126
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4861	1057	165	165	165	165	188	245
novembre	30	49014	27614	15911	15911	15911	15911	18071	5655
dicembre	31	98799	66554	48411	48411	48411	48411	54982	13939
TOTALI	183	380699	236356	160217	160217	160217	160217	181964	51155

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	412
febbraio	28	0	0	0	209
marzo	31	0	0	0	25
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	1
novembre	30	0	0	0	82
dicembre	31	0	0	0	319
TOTALI	183	0	0	0	1049

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	98,6	100,0	100,0	176,3	71,8	252,5	97,6
febbraio	28	97,0	98,6	100,0	100,0	198,3	76,1	345,2	115,9
marzo	31	97,0	98,6	100,0	100,0	95,3	50,2	251,5	104,9
aprile	15	97,0	98,6	100,0	100,0	49,0	31,1	87,6	43,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	98,6	100,0	100,0	39,1	25,9	82,4	46,2
novembre	30	97,0	98,6	100,0	100,0	161,5	68,7	313,9	117,4
dicembre	31	97,0	98,6	100,0	100,0	197,8	76,0	289,4	105,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	86403	24599	351,2	176,3	71,8	0
febbraio	28	52684	13327	395,3	198,3	76,1	0

marzo	31	17488	9335	187,3	95,3	50,2	0
aprile	15	3713	3870	95,9	49,0	31,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3112	4073	76,4	39,1	25,9	0
novembre	30	30215	9456	319,5	161,5	68,7	0
dicembre	31	73073	18525	394,5	197,8	76,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,51
febbraio	28	3,95
marzo	31	1,87
aprile	15	0,96
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,76
novembre	30	3,20
dicembre	31	3,94

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	18794	19206	34773	89949
febbraio	28	9313	9522	15489	46134
marzo	31	3083	3109	4241	10172
aprile	15	126	126	160	325
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	245	246	355	634
novembre	30	5655	5737	9339	24971
dicembre	31	13939	14258	25684	70793
TOTALI	183	51155	52203	90041	242977

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	24599	25139	45515	117735
febbraio	28	13327	13626	22165	66018
marzo	31	9335	9412	12842	30797
aprile	15	3870	3883	4918	10019
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	4073	4081	5896	10516
novembre	30	9456	9593	15614	41753
dicembre	31	18525	18949	34135	94086
TOTALI	183	83185	84683	141085	370925

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2492	3673	5792	6361	8295	8241	8982	7670	6241	4749	3111	2186

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	141085 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	370925 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	269,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	102,6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		72351 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	1464	1464	1581	627	0	0	9

febbraio	28	1322	1322	1428	527	0	0	7
marzo	31	1464	1464	1581	495	0	0	7
aprile	30	1417	1417	1530	416	0	0	6
maggio	31	1464	1464	1581	347	0	0	5
giugno	30	1417	1417	1530	268	0	0	4
luglio	31	1464	1464	1581	250	0	0	4
agosto	31	1464	1464	1581	276	0	0	4
settembre	30	1417	1417	1530	323	0	0	5
ottobre	31	1464	1464	1581	398	0	0	6
novembre	30	1417	1417	1530	492	0	0	7
dicembre	31	1464	1464	1581	593	0	0	8
TOTALI	365	17237	17237	18616	5011	0	0	71

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	127,5	58,7	127,1	55,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	137,1	61,1	152,1	59,8
marzo	31	92,6	-	-	-	161,6	66,7	213,9	67,9
aprile	30	92,6	-	-	-	186,0	71,5	265,1	73,4
maggio	31	92,6	-	-	-	230,4	78,8	351,5	80,8
giugno	30	92,6	-	-	-	288,9	86,2	396,1	85,8
luglio	31	92,6	-	-	-	319,3	89,3	427,0	88,2
agosto	31	92,6	-	-	-	290,2	86,3	391,0	85,7
settembre	30	92,6	-	-	-	239,8	80,1	331,9	80,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	200,8	74,1	250,9	73,8
novembre	30	92,6	-	-	-	157,4	65,8	174,5	64,2
dicembre	31	92,6	-	-	-	134,9	60,6	135,2	57,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1581	627	252,1	127,5	58,7	0
febbraio	28	1428	527	271,1	137,1	61,1	0
marzo	31	1581	495	319,6	161,6	66,7	0

aprile	30	1530	416	367,8	186,0	71,5	0
maggio	31	1581	347	455,6	230,4	78,8	0
giugno	30	1530	268	571,4	288,9	86,2	0
luglio	31	1581	250	631,4	319,3	89,3	0
agosto	31	1581	276	573,9	290,2	86,3	0
settembre	30	1530	323	474,2	239,8	80,1	0
ottobre	31	1581	398	397,1	200,8	74,1	0
novembre	30	1530	492	311,2	157,4	65,8	0
dicembre	31	1581	593	266,7	134,9	60,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,52
febbraio	28	2,71
marzo	31	3,20
aprile	30	3,68
maggio	31	4,56
giugno	30	5,71
luglio	31	6,31
agosto	31	5,74
settembre	30	4,74
ottobre	31	3,97
novembre	30	3,11
dicembre	31	2,67

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	627	636	1152	2630
febbraio	28	527	534	869	2211
marzo	31	495	502	685	2156
aprile	30	416	422	534	1929
maggio	31	347	352	417	1811
giugno	30	268	272	358	1650
luglio	31	250	254	343	1659
agosto	31	276	279	374	1708
settembre	30	323	327	427	1756
ottobre	31	398	404	583	1984
novembre	30	492	499	812	2208
dicembre	31	593	601	1083	2545
TOTALI	365	5011	5082	7636	24248

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
----	--

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2492	3673	5792	6361	8295	8241	8982	7670	6241	4749	3111	2186

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	7636 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	24248 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	225,7 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	71,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		3916 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	305,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	154,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	124,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	139,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	93,8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati anegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **POMPA DI CALORE**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **300,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,40	4,40	4,40	4,40	4,14	3,74	3,21	2,20	1,14	0,62

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 **1200** 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 **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	13	0	2	2	2	2	0	2	4
marzo	31	7	352	352	352	370	0	370	755
aprile	30	147	6632	6632	6632	6977	0	6977	5554
maggio	31	10876	35544	35544	35544	37391	0	37391	12101
giugno	30	43963	54095	54095	54095	56907	1728	58635	16660
luglio	31	58548	63125	63125	63125	66406	5236	71642	20166
agosto	31	39044	49410	49410	49410	51978	1825	53803	15517
settembre	30	6835	27037	27037	27037	28442	0	28442	10067
ottobre	31	106	4635	4635	4635	4876	0	4876	5063
novembre	30	1	11	11	11	11	0	11	23
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	288	159528	240844	240844	240844	253360	8789	262149	85910

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	13	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	1
aprile	30	0	0	0	28
maggio	31	0	0	0	150
giugno	30	0	0	0	235
luglio	31	0	0	0	287
agosto	31	0	0	0	215
settembre	30	0	0	0	114
ottobre	31	0	0	0	20
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	288	0	0	0	1049

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	η _{C,g,p,nren} [%]	η _{C,g,p,tot} [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	13	0,00	98,0	-	-	-	49,1	25,1	20,2	1,5	1,1
marzo	31	0,00	98,0	-	-	-	49,1	25,1	20,2	0,7	0,5
aprile	30	0,03	98,0	-	-	-	125,6	64,1	51,6	2,1	1,4
maggio	31	0,17	98,0	-	-	-	309,0	156,5	126,1	75,0	47,7
giugno	30	0,27	98,0	-	-	-	351,9	178,0	143,4	197,6	132,8
luglio	31	0,32	98,0	-	-	-	355,3	179,6	144,7	212,0	144,4
agosto	31	0,24	98,0	-	-	-	346,7	175,4	141,3	185,2	125,6
settembre	30	0,13	98,0	-	-	-	282,5	143,3	115,4	51,5	34,4
ottobre	31	0,02	98,0	-	-	-	96,3	49,2	39,6	1,4	1,0
novembre	30	0,00	98,0	-	-	-	49,1	25,1	20,2	1,4	1,1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
η _{C,rg}	Rendimento mensile di regolazione
η _{C,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{C,s}	Rendimento mensile di accumulo

$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	13	4	4	6	8	0
marzo	31	755	756	1032	1508	0
aprile	30	5554	5582	7069	10729	0
maggio	31	12101	12251	14498	22808	0
giugno	30	16660	16895	22248	33096	0
luglio	31	20166	20452	27611	40559	0
agosto	31	15517	15732	21080	31082	0
settembre	30	10067	10181	13280	19852	0
ottobre	31	5063	5082	7343	10430	0
novembre	30	23	23	38	51	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	288	85910	86959	114204	170123	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
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2492	3673	5792	6361	8295	8241	8982	7670	6241	4749	3111	2186

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	114204	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	170123	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	139,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	93,8	%
Consumo di energia elettrica effettivo		58566	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : EDIFICIO ADIBITO AD UFFICI	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	7563,59	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>	141085	229840	370925	18,65	30,39	49,04
<i>Acqua calda sanitaria</i>	7636	16612	24248	1,01	2,20	3,21
<i>Raffrescamento</i>	114204	55919	170123	15,10	7,39	22,49
<i>Ventilazione</i>	25446	10604	36050	3,36	1,40	4,77
<i>Illuminazione</i>	124062	51333	175396	16,40	6,79	23,19
TOTALE	412433	364308	776741	54,53	48,17	102,69

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	211504	<i>kWhel/anno</i>	97292	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	7563,59	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>	141085	229840	370925	18,65	30,39	49,04
<i>Acqua calda sanitaria</i>	7636	16612	24248	1,01	2,20	3,21
<i>Raffrescamento</i>	114204	55919	170123	15,10	7,39	22,49
<i>Ventilazione</i>	25446	10604	36050	3,36	1,40	4,77
<i>Illuminazione</i>	124062	51333	175396	16,40	6,79	23,19
TOTALE	412433	364308	776741	54,53	48,17	102,69

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	211504	<i>kWhel/anno</i>	97292	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>



MBI
Energie s.r.l.

Consulenze Termotecniche Acustiche
Prevenzione Incendi - Analisi Energetiche

via degli Artigiani, 27
42019 SCANDIANO (RE)
Tel +390522984450
C.F./P.IVA 01645690353
e-mail: mbienergie@mbienergie.it
web: www.mbienergie.it
Capitale Sociale € 25.000,00 i.v.

	<p>LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 e DLGS. 192/2005 E DLGS 311/2006 e Delibera Regione Emilia Romagna n. 156 del 04/03/2008 e DGR n. 967 del 20 LUGLIO 2015,</p> <ul style="list-style-type: none">- COIBENTAZIONE EDIFICIO- NUMERAZIONE STRUTTURE- FABBISOGNO ENERGETICO DI ENERGIA PRIMARIA EDIFICIO <p><i>Commessa N° : 20180705</i></p>	
--	---	--

NOTA BENE :

- Si raccomanda il Direttore Lavori, il Proprietario ed il costruttore di posare le coibentazioni verticali e orizzontali come previsto nella presente relazione.
- Nel caso di variazioni occorre sempre raffrontare gli spessori e i lambda isolanti , avendo cura di non variare la trasmittanza di ogni struttura considerata.
- Si richiama inoltre l'attenzione su quelle particolari parti di fabbricato con presenza di ponti termici (travi marcapiano - pilastri d'angolo - balconi ecc.) che, se non isolate correttamente, daranno luogo a muffe e formazioni di zone umide con notevole disagio agli occupanti.
- Si precisa altresì che nell'esecuzione della parte impiantistica dovrà porsi particolare attenzione alla ventilazione dell'alloggio o degli alloggi, poiché si dovrà sempre assicurare che i ricambi stabiliti dalla normativa, vengano realmente attuati. Tali ricambi pari a 0,5 volumi/h per ogni vano, si attuano prevedendo un giusto impianto di ventilazione/estrazione forzata.

