

REGIONE EMILIA ROMAGNA - PROVINCIA DI FERRARA

PROGETTO ESECUTIVO

IN VARIANTE AL PROGETTO DEFINITIVO OFFERTO NUOVA SEDE DEL CENTRO UNIFICATO PER L'EMERGENZA DELLA PROTEZIONE CIVILE A FERRARA

redatto secondo il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e il DPR 207/2010

REV	DATA	DESCRIZIONE	COLLABORATORI
	17/09/2018	CONSEGNA PROGETTO ESECUTIVO	COORDINAMENTO e OPERE ARCHITETTONICHE STUDIO ARCHILINEA – Arch. Giuseppe Gervasi
			OPERE STRUTTURALI Ing. Luca Capellari
Committente: REGIONE EMILIA ROMAGNA			IMPIANTI MECCANICI e ANTINCENDIO ZECCHINI & ASSOCIATI srl – Per.Ind. Nicola Zecchini
Verificato da Ing. Giulio Rimini			IMPIANTI ELETTRICI STUDIO TECNICO PS – Per. Ind. Paolo Scuderi
 I.T.I. IMPRESA GENERALE S.p.a. Il Presidente MAZZINI ANDREA			GEOLOGO GEOGROUP SRL – Geol. Pier Luigi Dallari
			RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Mauro Monti
			RELAZIONE SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI ELABORATO C.7

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

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : *Cerpac – Centro di Pronto Intervento Idraulico e di Prima Assistenza*

EDIFICIO : *Edificio di nuova costruzione*

INDIRIZZO : *Loc. Chiesuol del Fosso – Ferrara – Via Bologna n°534*

COMUNE : *Ferrara*

INTERVENTO : *Realizzazione nuovo edificio protezione civile di Ferrara*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 8*

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"/>	
<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"/>	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

Realizzazione nuovo edificio protezione civile di Ferrara

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ferrara Provincia FE

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):

Loc. Chiesuol del Fosso – Ferrara – Via Bologna n°534

Edificio pubblico o a uso pubblico X

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione - Foglio 226 Particella 369-371 Subalterni -

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

Titolo abilitativo n. _____ del _____

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

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

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 2

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Cerpac – Centro di Pronto Intervento Idraulico e di
Prima Assistenza
Loc. Chiesuol del Fosso – Ferrara – Via Bologna
n°534

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

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

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

 X

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2326 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,2 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\phi_{int,e}$ [%]
Zona 1	31166,8 3	9509,71	0,31	3756,79	20,0	65,0	26,0	50,0
Zona 2	5795,47	2430,53	0,42	959,06	20,0	65,0	26,0	50,0

- V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
S/V Rapporto di forma dell'edificio
Su Superficie utile energetica dell'edificio
 $\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
 $\phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
 $\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
 $\phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

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

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona 1	0,17	0,75	Positiva
2	Zona 2	0,20	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Zona 2: Zona 2

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M3	Muratura su magazzino	0,181	0,800	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

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

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

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

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati $\leq 0,60$.

Sono previste schermature interne (tende alla veneziana) per la zona termica uffici.

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE*(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)***Zona 1: Zona 1****Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>28,23</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>32,97</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>13,09</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>14,31</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>32,54</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,26</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>30,62</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>65,42</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>78,37</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	86,5	77,4	Positiva
Acqua calda sanitaria	106,2	88,0	Positiva
Raffrescamento	0,0	0,0	Positiva

Zona 2: Zona 2**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>20,08</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>26,09</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>16,16</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>19,82</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>23,84</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,14</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>2,84</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,13</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>23,67</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>52,62</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>72,18</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	88,4	80,4	Positiva
Acqua calda sanitaria	106,2	88,0	Positiva
Raffrescamento	488,5	163,4	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:

Contabilizzazione dell'energia termica mediante contatore gas metano e contatore elettrico

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
Zona 1	B	B	Positiva
Zona 2	B	B	Positiva

**Specifiche

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

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

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

Livello di automazione pari alla classe B come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente, per gli edifici ad uso residenziale

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

Impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva, costituito da sistema ibrido pompa di calore idronica e generatori murali a condensazione ed aerotermi ad acqua per la zona magazzino, e da una pompa di calore VRF e ventilconvettori ad espansione diretta per la zona uffici/autorimessa/spogliatoi

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODotta DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto di produzione ACS costituito da n.2 pompe di calore aerauliche munite di accumulo da 250 litri cadauna

Zona 1: Zona 1

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>78,3</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Zona 2: Zona 2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>77,3</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Descrizione impianto:

Impianto fotovoltaico costituito da n.600 moduli per la produzione di 260 Wp cadauno, per un totale di 156000 Whp

Zona 1: Zona 1

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>70,2</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Zona 2: Zona 2

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>66,1</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

9.1.5 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 1 Pompa di calore	<i>Energia elettrica</i>	4,39	1,15	Positiva	75869
2-Zona 2 Pompa di calore	<i>Energia elettrica</i>	1,81	1,15	Positiva	9786

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	<i>Energia elettrica</i>	1,60	1,15	Positiva	4788

*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 per una produzione totale annuale di 125.270,8 kWh

Zona 1: Zona 1

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile) 84,00 kW
 Potenza elettrica da FER valore limite minimo 83,45 kW
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

Zona 2: Zona 2

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile) 20,00 kW
 Potenza elettrica da FER valore limite minimo 16,96 kW
 Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

(Requisito All. 2 Sezione B. 7.3)

Zona 1: Zona 1

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

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>70,2</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>84,00</u>	kW
Valore obbligo	<u>83,45</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>65,42</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>78,37</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 2: Zona 2

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

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>66,1</u>	%
Valore obbligo	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>20,00</u>	kW
Valore obbligo	<u>16,96</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>52,62</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>72,18</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)

Zona 1: **Zona 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 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Muratura esterna tipo 1	0,206	0,260	*
M3	Muratura su magazzino	0,181	0,800	*
M4	Portone esterno	0,554	1,400	*
M6	Portone interno	0,534	0,800	*
M7	Porta verso magazzino	1,961	0,800	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	Copertura	0,099	0,220	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno tipo 1	0,149	0,260	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra 240x140	1,224	1,400	*
W2	Serramento Shed 1600x50	1,650	1,400	*
W3	Finestra 180x250	1,224	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W3	Finestra 180x250	0,494	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	Muratura esterna tipo 1	0,206	0,260	Positiva
M2	Muratura esterna tipo 2	0,183	0,260	Positiva
M3	Muratura su magazzino	0,181	0,800	Positiva
M4	Portone esterno	0,554	1,400	Positiva
M5	Muratura verso locale tecnico	0,266	1,300	Positiva
M6	Portone interno	0,534	0,800	Positiva
M7	Porta verso magazzino	1,961	0,800	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	Copertura	0,099	0,220	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	Pavimento su terreno tipo 1	0,149	0,260	Positiva
P2	Pavimento su terreno tipo 2	0,207	0,260	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	Finestra 240x140	1,224	1,400	*
W2	Serramento Shed 1600x50	1,650	1,400	*
W3	Finestra 180x250	1,224	1,400	*
W4	Finestra 240x100	1,224	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	Finestra 240x140	0,494	*	*
W3	Finestra 180x250	0,494	*	*
W4	Finestra 240x100	0,494	*	*

(*) 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 1	93,29	81,00
Riscaldamento	2-Zona 2	92,48	83,00
Acqua calda sanitaria	Edificio	87,83	70,00
Raffrescamento	2-Zona 2	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 1	Pompa di calore	439,00	153,85
Riscaldamento	1-Zona 1	Caldaia a condensazione	91,74	90,48
Riscaldamento	2-Zona 2	Pompa di calore	181,04	153,85
Acqua calda sanitaria	Edificio	Pompa di calore	160,09	128,21
Raffrescamento	2-Zona 2	Pompa di calore	276,92	128,21

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Impianto di illuminazione centralizzato con lampade a basso consumo energetico

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
2-Zona 2	0,104	0,250

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

Impianto di estrazione aria dedicato ai servizi igienici e spogliatoi

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.5)

Dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale

Per la zona 2 dedicata agli uffici la somma delle capacità richieste dalle unità interne ventilconvettori è 130,6kW in raffreddamento e 149,1kW in riscaldamento. Tuttavia, la selezione dell'unità esterna è stata effettuata impostando valori di carico operativo ridotti: in raffreddamento pari a 65,3kW (=50%) e in riscaldamento pari a 74,6kW (=50%).

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 termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva, costituito da sistema ibrido pompa di calore idronica e generatori murali a condensazione ed aerotermi ad acqua per la zona magazzino, e da una pompa di calore VRF e ventilconvettori ad espansione diretta per la zona uffici/autorimessa/spogliatoi

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

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

Zona	<u>Zona 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Parco generatori di calore (n.2) a condensazione</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>170,08</u> kW		

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

Rendimento termico utile al 100% Pn 97,3 %

Rendimento termico utile al 30% Pn 107,5 %

11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Edificio di nuova costruzione</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Pompa di calore aria-aria</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>3,7</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,36</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Pompa di calore aria/acqua</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>68,7</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,17</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona 1</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>Aria</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>0,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>0,00</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C

Zona	<u>Zona 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Pompa di calore VRV</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>143,5</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>7,31</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Zona	<u>Zona 2</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 VRV</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>65,3</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>5,40</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

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

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

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Livello di automazione pari alla classe B come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche o norma equivalente, per gli edifici ad uso residenziale

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Aerotermi ad acqua</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Ventilconvettori ad espansione diretta</i>	<i>18</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Inserimento di liquido protettivo inibitore dalla corrosione nella misura minima prevista dal fornitore (abituamente l'1% rispetto al contenuto dell'acqua dell'impianto), impianto di riscaldamento. Impianto di trattamento di addolcimento delle acque per il circuito magazzino.

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	S_{Dis} [mm]
<i>Rete primaria</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>19</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

S_{Dis} Spessore del materiale isolante

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico per una produzione totale annuale di 125.270,8 kWh

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	<i>Grid connected</i>
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	<i>Policristallino</i>
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	<i>Sopra capannone</i>
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	<i>Supporto metallico</i>
Inclinazione (°) e orientamento	<i>35° Sud-Est</i>
Potenza installata [kW]	<i>104,000</i>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	<i>69,70</i>

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto di illuminazione centralizzato con lampade a basso consumo energetico

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Zona 1

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<i>30245</i> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<i>44,64</i> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<i>28126</i> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<i>65,42</i> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<i>101180</i> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<i>-</i> kWh

Zona 2: Zona 2

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<i>9567</i> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<i>34,30</i> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<i>6137</i> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<i>52,62</i> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<i>24091</i> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<i>-</i> kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

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

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

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

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

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

Geometra William Denti
TITOLO NOME COGNOME
Via Tartini 11 - 41049 - Sassuolo (MO)
INDIRIZZO

NUMERO ACCREDITAMENTO

Data, 14/09/2018

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			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 microgenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> SI' <input 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 microgenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	

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

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Zona 1*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici*
 Intervento *Nuova costruzione*
 Isolamento dall'interno o in intercapedine

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

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Copertura da fonti energetiche rinnovabili</i>	Positiva	55,0	<	70,2	%
<i>Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile</i>	Positiva	55,0	<	78,3	%
<i>Verifica potenza elettrica installata</i>	Positiva	83,45	<	84,00	kW
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	32,97	>	28,23	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	14,31	>	13,09	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	78,37	>	65,42	kWh/m ²
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva	0,75	≥	0,17	W/m ² K
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	85129,43	37120,05	122249,49
Acqua calda sanitaria	6657,44	1840,26	8497,70
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	91786,88	38960,31	130747,19

$$\% \text{ copertura} = [(91786,88) / (130747,19)] * 100 = 70,20$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	6657,44	1840,26	8497,70

$$\% \text{ copertura} = [(6657,44) / (8497,70)] * 100 = 78,34$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

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

Superficie coperta = 3793,00 m²

K = 19

Potenza minima = 84,00 kW

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m ²]	Q _{h,nd amm.} [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
3756,79	123851,55	106044,42

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

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

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
3756,79	53773,21	49177,08

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	42,61	32,54
Acqua calda sanitaria	2,73	2,26
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	33,03	30,62
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	78,37	65,42

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona 1	E.8	0,75	≥	0,17

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

Nr.	Servizi	Verifica	η _{g amm} [%]		η _g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	77,4	≤	86,5
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	88,0	≤	106,2
3	Raffrescamento	Positiva	0,0	≤	0,0

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Op,ren = 85129,43 kWh

Op,nren = 37120,05 kWh

Op,tot = 122249,49 kWh

Op,X = $\sum m[\Sigma(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Osol} * \text{fpx}) + (\text{Oeres} * \text{fpx}) + (\text{Oel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Oel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	11441,0 7	1655,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2375,59	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	1539,20	1179,61	304,66	62,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,31	165,92	964,79	1,00	0,00	1,00
Oel,gross	5237,33	995,69	40,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	245,57	4184,12	0,47	1,95	2,42
Osol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	18482,5 7	15102,2 6	8939,85	1133,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	842,66	10642,72	20724,90	1,00	0,00	1,00
Oel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	18,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4

Edel,ter,g2 Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico

Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile

Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile

Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale

Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza

Oel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete

Osol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese

Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)

Oel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese

Oel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Op,ren = 6657,44 kWh

Op,nren = 1840,26 kWh

Op,tot = 8497,70 kWh

Op,X = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Osel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Osel} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Oel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Oel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	83,53	168,28	278,69	389,92	420,39	380,47	388,77	330,02	306,85	257,64	124,03	66,18	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	284,21	142,04	37,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,46	183,56	287,01	0,47	1,95	2,42
Qsel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	332,98	299,55	330,06	317,61	326,13	314,04	323,46	323,90	315,10	327,27	319,54	332,17	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	116,23	173,24	168,22	187,14	121,05	76,81	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4

Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile

Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile

Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale

Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza

Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete

Osel Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese

Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)

Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese

Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Op,ren = 0,00 kWh

Op,nren = 0,00 kWh

Op,tot = 0,00 kWh

Op,X = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpX,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpX}) + (\text{Osal} * \text{fpX}) + (\text{Oeres} * \text{fpX}) - (\text{Oel,surplus,CG} * \text{fpX}) - (\text{Oel,surplus,FV} * \text{fpX})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Oel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Oel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Oel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Oel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Oel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Impianto: **Zona 2**

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

Fase

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

Intervento

Nuova costruzione

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:

secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammmissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	Positiva	55,0	<	66,1	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	55,0	<	77,3	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	16,96	<	20,00	kW
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	26,09	>	20,08	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	19,82	>	16,16	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	72,18	>	52,62	kWh/m ²
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0,55	≥	0,20	W/m ² K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muratura esterna tipo 1	Positiva	Positiva
M3	N	Muratura su magazzino	Positiva	Positiva
S1	T	Copertura	Positiva	Positiva
M4	T	Portone esterno	Positiva	Positiva
M5	U	Muratura verso locale tecnico	Positiva	Positiva
M2	T	Muratura esterna tipo 2	Positiva	Positiva
M6	N	Portone interno	Positiva	Positiva
M7	N	Porta verso magazzino	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento su terreno tipo 1	Positiva	Positiva
P2	G	Pavimento su terreno tipo 2	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	13954,36	8908,19	22862,55
Acqua calda sanitaria	1589,26	466,83	2056,09
Raffrescamento	2719,83	0,00	2719,83
TOTALI	18263,45	9375,01	27638,47

$$\% \text{ copertura} = [(18263,45) / (27638,47)] * 100 = 66,08$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

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

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	1589,26	466,83	2056,09

$$\% \text{ copertura} = [(1589,26) / (2056,09)] * 100 = 77,30$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

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

Superficie coperta	= 770,84	m ²
K	= 5	
Potenza minima	= 20,00	kW

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]		U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]
M3	N	Muratura su magazzino	Positiva	0,800	≥	0,181	0,181

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: Raffrescamento

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
959,06	25023,00	19254,77

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: Raffrescamento

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
959,06	19008,74	15494,80

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	33,85	23,84
Acqua calda sanitaria	2,60	2,14
Raffrescamento	9,70	2,84
Ventilazione	0,34	0,13
Illuminazione	25,68	23,67
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	72,18	52,62

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
2	Zona 2	E.2	0,55	≥	0,20

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

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	80,4	≤	88,4
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	88,0	≤	106,2
3	Raffrescamento	Positiva	163,4	≤	488,5

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Op,ren = 13954,36 kWh

Op,nren = 8908,19 kWh

Op,tot = 22862,55 kWh

Op, X = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Osol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) + (\text{Oel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Oel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	476,90	522,16	404,74	74,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,79	229,01	315,05	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1927,37	576,50	71,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	420,13	1572,70	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	3267,57	1642,26	825,69	92,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	74,57	1141,93	2742,15	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	30,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,32	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Op,ren = 1589,26 kWh

Op,nren = 466,83 kWh

Op,tot = 2056,09 kWh

Op,X = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Osel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Osel} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Oel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Oel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	17,49	35,36	64,40	111,66	123,82	85,05	65,78	58,94	77,32	73,42	26,02	14,13	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	70,68	39,04	11,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,73	70,55	0,47	1,95	2,42
Qsel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	79,84	71,82	79,14	76,15	78,19	75,30	77,55	77,66	75,55	78,47	76,61	79,64	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	46,04	64,56	34,16	17,44	8,83	22,16	9,38	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Op,ren = 2719,83 kWh

Op,nren = 0,00 kWh

Op,tot = 2719,83 kWh

Op,X = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpX,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpX}) + (\text{Osal} * \text{fpX}) + (\text{Oeres} * \text{fpX}) - (\text{Oel,surplus,CG} * \text{fpX}) - (\text{Oel,surplus,FV} * \text{fpX})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	759,34	1479,89	1118,30	318,48	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Oel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Oel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	304,98	392,31	167,61	91,29	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Oel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Oel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Oel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Zona 1

Componente: M1 Muratura esterna tipo 1

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	0,087	197,45	17,110
Z5	W - Parete - Telaio	0,239	17,20	4,107
M1	Muratura esterna tipo 1	0,206	1498,37	307,977

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{329,19}{1498,370} = \mathbf{0,220 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: M3 Muratura su magazzino

Tipo: N da locale climatizzato verso locali vicini

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M3	Muratura su magazzino	0,181	538,47	97,437

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{97,44}{538,470} = \mathbf{0,181 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P1 Pavimento su terreno tipo 1

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
P1	Pavimento su terreno tipo 1	0,149	3828,28	569,308

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{569,31}{3828,280} = \mathbf{0,149 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: S1 Copertura

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	0,087	274,59	23,795
S1	Copertura	0,099	3961,98	394,028

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{417,82}{3961,980} = \mathbf{0,105 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Zona 2

Componente: *M1 Muratura esterna tipo 1*

Tipo: *T da locale climatizzato verso esterno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	0,087	30,92	2,679
Z5	W - Parete - Telaio	0,239	8,60	2,054
M1	Muratura esterna tipo 1	0,206	184,44	37,910

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{42,64}{184,440} = \mathbf{0,231 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: *M2 Muratura esterna tipo 2*

Tipo: *T da locale climatizzato verso esterno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	0,087	38,48	3,335
Z5	W - Parete - Telaio	0,239	17,20	4,107
M2	Muratura esterna tipo 2	0,183	384,40	70,442

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{77,88}{384,400} = \mathbf{0,203 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: *M3 Muratura su magazzino*

Tipo: *N da locale climatizzato verso locali vicini*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M3	Muratura su magazzino	0,181	500,01	90,477

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{90,48}{500,010} = \mathbf{0,181 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: *M5 Muratura verso locale tecnico*

Tipo: *U da locale climatizzato verso locali non climatizzati*

Coefficiente correzione temperatura btr,u: **0,20**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M5	Muratura verso locale tecnico	0,266	133,39	35,478

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} * btr,u = \frac{35,48}{133,390} * btr,u = \mathbf{0,266 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P1 Pavimento su terreno tipo 1

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z5	W - Parete - Telaio	0,239	112,67	26,904
P1	Pavimento su terreno tipo 1	0,149	566,73	84,279

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{111,18}{566,730} = \mathbf{0,196 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P2 Pavimento su terreno tipo 2

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	0,057	47,68	2,715
P2	Pavimento su terreno tipo 2	0,207	250,17	51,730

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{54,45}{250,170} = \mathbf{0,218 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: S1 Copertura

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	0,087	112,67	9,764
S1	Copertura	0,099	798,62	79,425

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{89,19}{798,620} = \mathbf{0,112 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</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 analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Ferrara		
Provincia	Ferrara		
Altitudine s.l.m.			9 m
Latitudine nord	44° 50'	Longitudine est	11° 37'
Gradi giorno DPR 412/93			2326
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Ferrara
per dati estivi	Ferrara

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Ferrara
per l'irradiazione	Ferrara
per il vento	Ferrara

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,2 °C		
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C		
Umidità relativa	45,0 %		
Escursione termica giornaliera	12 °C		

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **299** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε	α	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
M1	T	Muratura esterna tipo 1	300,0	247	0,104	-7,274	79,154	0,90	0,60	-5,0	0,206
M2	T	Muratura esterna tipo 2	325,0	247	0,055	-8,807	52,497	0,90	0,90	-5,0	0,183
M3	N	Muratura su magazzino	325,0	247	0,042	-10,028	52,386	0,90	0,60	18,0	0,181
M4	T	Portone esterno	50,8	4	0,554	-0,280	2,132	0,90	0,90	-5,0	0,554
M5	U	Muratura verso locale tecnico	300,0	324	0,053	-10,943	69,717	0,90	0,60	15,0	0,266
M6	N	Portone interno	50,8	4	0,533	-0,301	2,159	0,90	0,60	18,0	0,534
M7	N	Porta verso magazzino	30,0	14	1,942	-0,701	10,701	0,90	0,60	18,0	1,961

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε	α	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su terreno tipo 1	700,4	1230	0,034	-19,895	58,009	0,90	0,60	13,1	0,149
P2	G	Pavimento su terreno tipo 2	700,4	1126	0,006	-20,799	50,366	0,90	0,60	13,1	0,207

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε	α	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
S1	T	Copertura	210,6	11	0,076	-3,887	6,022	0,90	0,60	-5,0	0,099

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U _e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura tipo 1	X	0,087
Z2	R - Parete - Copertura tipo 2	X	0,086
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,057
Z5	W - Parete - Telaio	X	0,239

Legenda simboli

ψ

Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Finestra 240x140	Singolo	0,837	0,494	1,00	0,30	140,0	240,0	1,000	1,400	-5,0	2,722	9,360
W2	T	Serramento 1600x50 Shed	Singolo	0,837	0,494	1,00	1,00	50,0	1600,0	1,400	1,650	-5,0	4,515	39,700
W3	T	Finestra 180x250	Singolo	0,837	0,494	1,00	0,30	250,0	180,0	1,000	1,400	-5,0	3,682	12,560
W4	T	Finestra 240x100	Singolo	0,837	0,494	1,00	0,30	100,0	240,0	1,000	1,400	-5,0	1,858	7,760

Legenda simboli

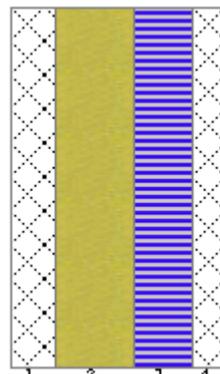
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: Muratura esterna tipo 1

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,206	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,009	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	247	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	247	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,104	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,507	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,898	0,036	2200	1,00	120
2	Alleggerimento	110,00	0,048	2,500	20	1,45	60
3	Polistirene	80,00	0,034	2,581	40	1,21	30
4	C.I.s. con massa volumica media	50,00	2,063	0,030	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	C.I.s. con massa volumica media	1,898	1,15	1,650
2	Alleggerimento	0,048	1,10	0,044
3	Polistirene	0,034	1,10	0,031
4	C.I.s. con massa volumica media	2,063	1,25	1,650

Legenda simboli

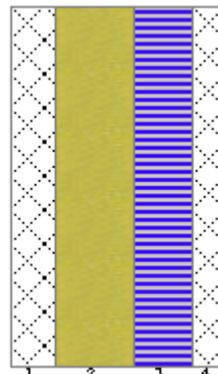
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività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

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna tipo 1*

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,206	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,009	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	247	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	247	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,104	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,507	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,898	0,036	2200	1,00	120
2	Alleggerimento	110,00	0,048	2,500	20	1,45	60
3	Polistirene	80,00	0,034	2,581	40	1,21	30
4	C.I.s. con massa volumica media	50,00	2,063	0,030	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	C.I.s. con massa volumica media	1,898	1,15	1,650
2	Alleggerimento	0,048	1,10	0,044
3	Polistirene	0,034	1,10	0,031
4	C.I.s. con massa volumica media	2,063	1,25	1,650

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna tipo 1*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,351
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,950
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: *Muratura esterna tipo 2*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,183** W/m²K

Spessore **325** mm

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

Permeanza **8,909** 10⁻¹²kg/sm²Pa

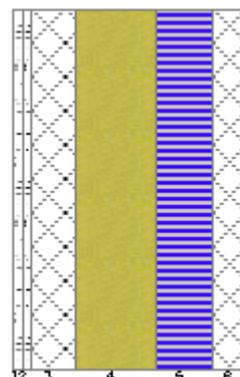
Massa superficiale
(con intonaci) **265** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **247** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,055** W/m²K

Fattore attenuazione **0,299** -

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	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	C.I.S. con massa volumica media	60,00	1,650	0,036	2200	1,00	120
4	Alleggerimento	110,00	0,044	2,500	20	1,45	60
5	Polistirene	80,00	0,031	2,581	40	1,21	30
6	C.I.S. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna tipo 2*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,184** W/m²K

Spessore **325** mm

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

Permeanza **8,909** 10⁻¹²kg/sm²Pa

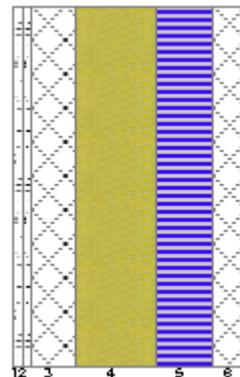
Massa superficiale
(con intonaci) **265** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **247** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,055** W/m²K

Fattore attenuazione **0,299** -

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	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	C.I.S. con massa volumica media	60,00	1,650	0,036	2200	1,00	120
4	Alleggerimento	110,00	0,044	2,500	20	1,45	60
5	Polistirene	80,00	0,031	2,581	40	1,21	30
6	C.I.S. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna tipo 2*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,351
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,955
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: *Muratura su magazzino*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **325** mm

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

Permeanza **8,909** 10⁻¹²kg/sm²Pa

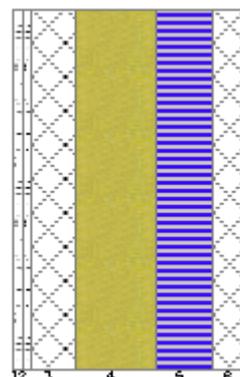
Massa superficiale
(con intonaci) **265** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **247** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,042** W/m²K

Fattore attenuazione **0,230** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	C.I.S. con massa volumica media	60,00	1,650	0,036	2200	1,00	120
4	Alleggerimento	110,00	0,044	2,500	20	1,45	60
5	Polistirene	80,00	0,031	2,581	40	1,21	30
6	C.I.S. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura su magazzino*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **325** mm

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

Permeanza **8,909** 10⁻¹²kg/sm²Pa

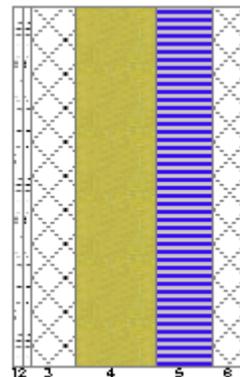
Massa superficiale
(con intonaci) **265** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **247** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,042** W/m²K

Fattore attenuazione **0,230** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	C.I.s. con massa volumica media	60,00	1,650	0,036	2200	1,00	120
4	Alleggerimento	110,00	0,044	2,500	20	1,45	60
5	Polistirene	80,00	0,031	2,581	40	1,21	30
6	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
-	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: *Muratura su magazzino*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		-
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	-1,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,957
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: *Portone esterno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,554	W/m ² K
Spessore	51	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,554	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Polistirene	50,00	0,031	1,613	35	1,45	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Portone esterno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,561	W/m ² K
Spessore	51	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,554	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Polistirene	50,00	0,031	1,613	35	1,45	60
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Portone esterno*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,351
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,869
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	0 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	35 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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

Descrizione della struttura: *Muratura verso locale tecnico*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,266** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **15,0** °C

Permeanza **9,009** 10⁻¹²kg/sm²Pa

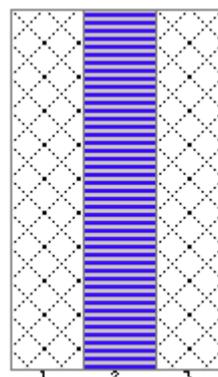
Massa superficiale
(con intonaci) **324** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **324** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,053** W/m²K

Fattore attenuazione **0,199** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. in genere	100,00	0,730	0,137	1600	1,00	96
2	Polistirene	100,00	0,031	3,226	40	1,21	30
3	C.I.s. in genere	100,00	0,730	0,137	1600	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muratura verso locale tecnico*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,266** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **15,0** °C

Permeanza **9,009** 10⁻¹²kg/sm²Pa

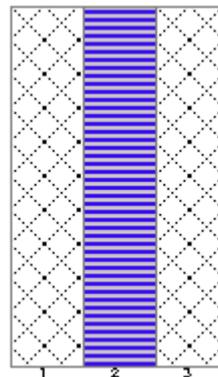
Massa superficiale
(con intonaci) **324** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **324** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,053** W/m²K

Fattore attenuazione **0,199** -

Sfasamento onda termica **-10,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. in genere	100,00	0,730	0,137	1600	1,00	96
2	Polistirene	100,00	0,031	3,226	40	1,21	30
3	C.I.s. in genere	100,00	0,730	0,137	1600	1,00	96
-	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: *Muratura verso locale tecnico*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		-
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	-1,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,937
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: *Portone interno*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,534 W/m ² K
Spessore	51 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0 °C
Permeanza	0,025 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,533 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999 -
Sfasamento onda termica	-0,3 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Polistirene	50,00	0,031	1,613	40	1,21	30
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Portone interno

Codice: M6

Trasmittanza termica	0,534	W/m ² K
Spessore	51	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,533	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
2	Polistirene	50,00	0,031	1,613	40	1,21	30
3	Alluminio	0,40	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	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: *Portone interno*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		-
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	-1,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,882
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: *Porta verso magazzino*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **1,961** W/m²K

Spessore **30** mm

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

Permeanza **10,667** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **14** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **14** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,942** W/m²K

Fattore attenuazione **0,990** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30,00	0,120	0,250	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta verso magazzino*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	1,961	W/m ² K
Spessore	30	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0	°C
Permeanza	10,667	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	14	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	14	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,942	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,990	-
Sfasamento onda termica	-0,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30,00	0,120	0,250	450	1,60	625
-	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: *Porta verso magazzino*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		-
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	-1,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,667
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 terreno tipo 1*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,225** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,149** W/m²K

Spessore **700** mm

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

Permeanza **3,241** 10⁻¹²kg/sm²Pa

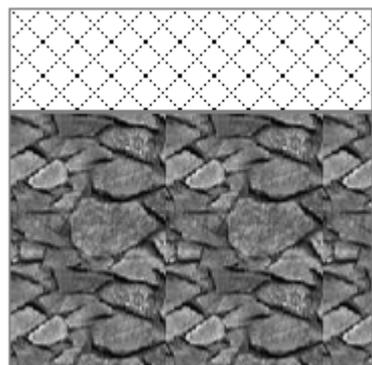
Massa superficiale
(con intonaci) **1230** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1230** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,226** -

Sfasamento onda termica **-19,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. in genere	200,00	1,060	0,189	1900	1,00	96
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,500	0,001	980	1,80	100000
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	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 terreno tipo 1

Codice: P1

Area del pavimento		3757,50 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		272,48 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		2
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	1,00 m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,12 m
Conduttività termica dell'isolante		0,031 W/mK

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno tipo 1*

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,225** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,149** W/m²K

Spessore **700** mm

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

Permeanza **3,241** 10⁻¹²kg/sm²Pa

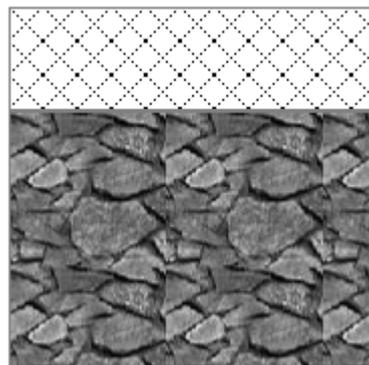
Massa superficiale
(con intonaci) **1230** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1230** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,226** -

Sfasamento onda termica **-19,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.S. in genere	200,00	1,060	0,189	1900	1,00	96
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,500	0,001	980	1,80	100000
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	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 terreno tipo 1

Codice: P1

Area del pavimento		3757,50 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		272,48 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		2
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	1,00 m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,12 m
Conduttività termica dell'isolante		0,031 W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno tipo 1*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,4 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	18,0 °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,151
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,721
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 terreno tipo 2*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,372	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,207	W/m ² K
Spessore	700	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,1	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1126	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1126	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,029	-
Sfasamento onda termica	-20,8	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	CALCESTRUZZO GENERICO (caldana)	30,00	1,162	0,026	2000	0,88	2
3	Polistirene	60,00	0,031	1,935	40	1,21	30
4	C.I.s. in genere	100,00	1,060	0,094	1900	1,00	96
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,500	0,001	980	1,80	100000
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	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 terreno tipo 2

Codice: P2

Area del pavimento	809,28 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	172,47 m
Spessore pareti perimetrali esterne	325 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno tipo 2*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,372	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,207	W/m ² K
Spessore	700	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,1	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1126	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1126	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,029	-
Sfasamento onda termica	-20,8	h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	CALCESTRUZZO GENERICO (caldana)	30,00	1,162	0,026	2000	0,88	2
3	Polistirene	60,00	0,031	1,935	40	1,21	30
4	C.I.s. in genere	100,00	1,060	0,094	1900	1,00	96
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,500	0,001	980	1,80	100000
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	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 terreno tipo 2

Codice: P2

Area del pavimento	809,28 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	172,47 m
Spessore pareti perimetrali esterne	325 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno tipo 2*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,4 °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 (0,002 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,105
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,910
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

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,099 W/m ² K
Spessore	211 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0 °C
Permeanza	0,022 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,076 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,761 -
Sfasamento onda termica	-3,9 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	170,00	0,040	4,250	55	1,03	1
2	Air-Bur Termic Lino	30,00	0,005	7,692	13	1,00	99999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,067	0,150	-	-	-
4	Alluminio	0,60	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	0,040	1,00	0,040
2	Air-Bur Termic Lino	0,005	1,40	0,004
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,067	1,00	0,067
4	Alluminio	220,000	1,00	220,000

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

Descrizione della struttura: Copertura

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,100** W/m²K

Spessore **211** mm

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

Permeanza **0,022** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **11** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **11** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,076** W/m²K

Fattore attenuazione **0,761** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	170,00	0,040	4,250	55	1,03	1
2	Air-Bur Termic Lino	30,00	0,005	7,692	13	1,00	99999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,067	0,150	-	-	-
4	Alluminio	0,60	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	0,040	1,00	0,040
2	Air-Bur Termic Lino	0,005	1,40	0,004
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,067	1,00	0,067
4	Alluminio	220,000	1,00	220,000

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

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 (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,351
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,975
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: *Finestra 240x140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,224 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,19 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	240,0 cm
Altezza	140,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,360 m ²
Area vetro	A_g 2,722 m ²
Area telaio	A_f 0,638 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 9,360 m
Perimetro telaio	L_f 7,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,224 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Finestra 240x140*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,19	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		140,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,360	m ²
Area vetro	A_g	2,722	m ²
Area telaio	A_f	0,638	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	9,360	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,400	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Serramento Shed 1600x50*

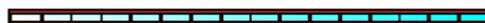
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,650 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	1600,0	cm
Altezza	50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	8,000	m ²
Area vetro	A_g	4,515	m ²
Area telaio	A_f	3,485	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	39,700	m
Perimetro telaio	L_f	33,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,650	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: *Serramento Shed 1600x50*

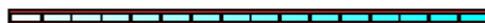
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,650	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,400	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		1600,0	cm
Altezza		50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	8,000	m ²
Area vetro	A_g	4,515	m ²
Area telaio	A_f	3,485	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	39,700	m
Perimetro telaio	L_f	33,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,650	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

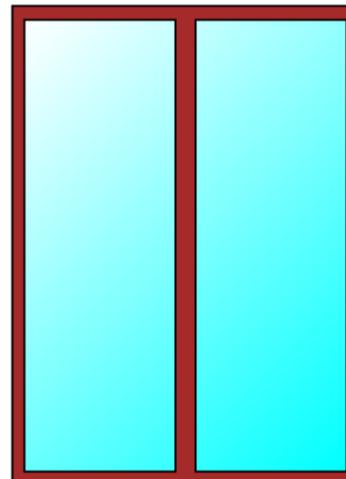
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 180x250*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,224	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,19	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,682	m ²
Area telaio	A_f	0,818	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	12,560	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,680	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,239	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

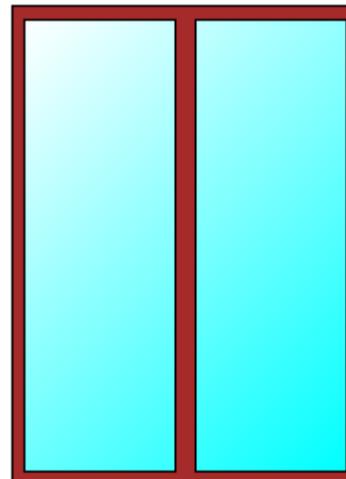
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 180x250*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,19	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,682	m ²
Area telaio	A_f	0,818	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	12,560	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,856	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,239	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: Finestra 240x100

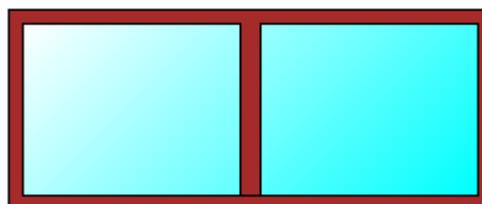
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,224 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,19 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	240,0 cm
Altezza	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,400 m ²
Area vetro	A_g 1,858 m ²
Area telaio	A_f 0,542 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 7,760 m
Perimetro telaio	L_f 6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,224 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Finestra 240x100*

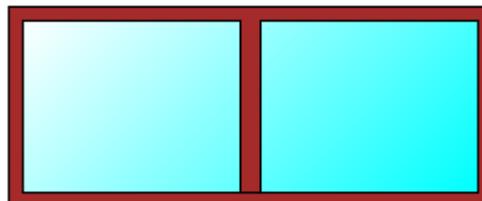
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,19	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,858	m ²
Area telaio	A_f	0,542	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	7,760	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

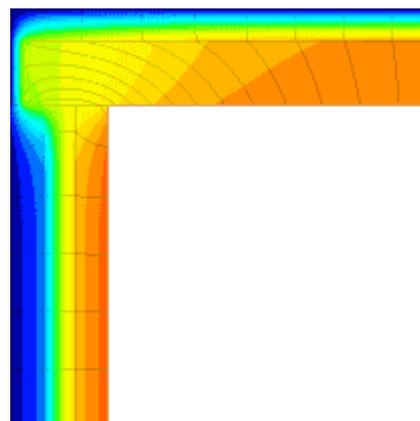
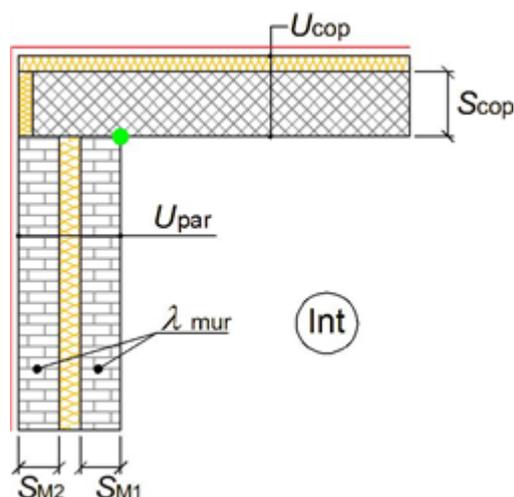
Trasmittanza termica del modulo	U	1,400	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura tipo 1

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,087 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,173 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,679 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine – copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,173 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro M1	SM1	100,0 mm
Spessore muro M2	SM2	100,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,188 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,271 W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,730 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	35 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	18,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,4** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
novembre	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
dicembre	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
gennaio	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
febbraio	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
marzo	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
aprile	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA

Legenda simboli

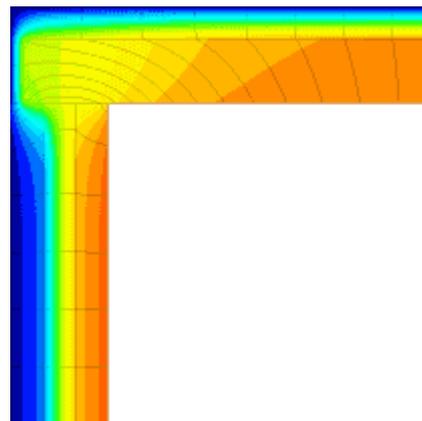
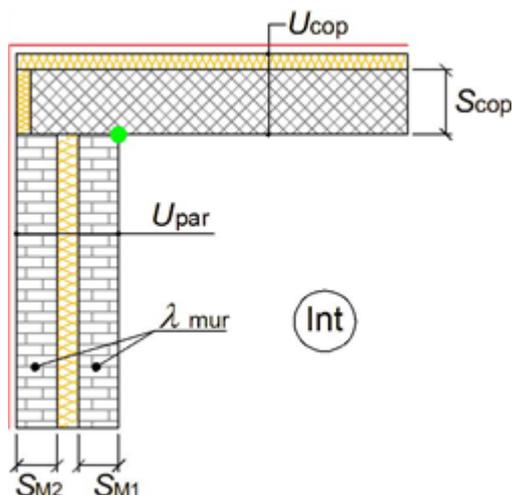
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura tipo 2

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,086 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,173 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,675 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine – copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,173 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro M1	SM1	100,0 mm
Spessore muro M2	SM2	100,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,214 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,264 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,730 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	45 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,4** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,4	17,8	11,0	POSITIVA
novembre	20,0	13,4	17,8	11,0	POSITIVA
dicembre	20,0	13,4	17,8	11,0	POSITIVA
gennaio	20,0	13,4	17,8	11,0	POSITIVA
febbraio	20,0	13,4	17,8	11,0	POSITIVA
marzo	20,0	13,4	17,8	11,0	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	17,8	11,0	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

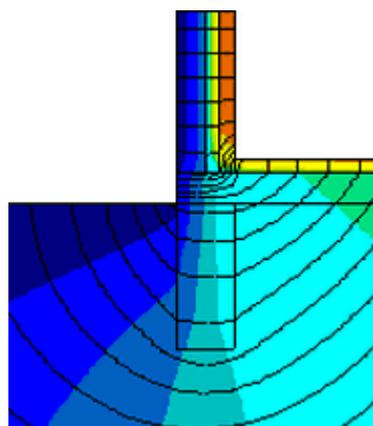
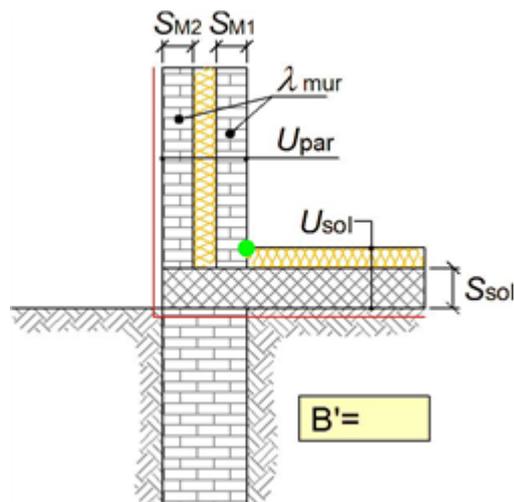
Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z4*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,057</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,114</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,675</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>

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

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,114 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00 m
Spessore solaio	S_{sol}	100,0 mm
Spessore muro M1	S_{M1}	100,0 mm
Spessore muro M2	S_{M2}	100,0 mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,115 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,294 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,730 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	35 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	18,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,4** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
novembre	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
dicembre	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
gennaio	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
febbraio	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
marzo	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA
aprile	18,0	13,4	16,5	5,5	POSITIVA

Legenda simboli

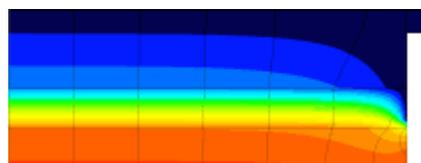
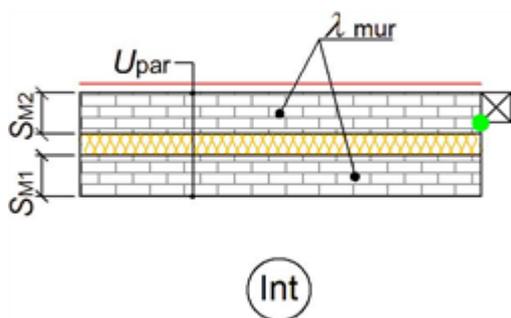
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z5*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,239</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,218</i> W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	<i>0,391</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>W5 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo- telaio posto a filo esterno</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,239 W/mK.</i>



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	<i>2</i> W/m ² K
Spessore muro M1	S_{M1}	<i>100,0</i> mm
Spessore muro M2	S_{M2}	<i>100,0</i> mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	<i>0,294</i> W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	<i>0,730</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<i>35</i> %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>18,0</i> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i> %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : ***13,4*** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>
dicembre	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>
gennaio	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>
febbraio	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>18,0</i>	<i>13,4</i>	<i>15,2</i>	<i>5,5</i>	<i>POSITIVA</i>

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

FABBI SOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Ferrara	
Provincia	Ferrara	
Altitudine s.l.m.		9 m
Gradi giorno		2326
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	4715,85	m ²
Superficie esterna lorda	11940,24	m ²
Volume netto	32049,80	m ³
Volume lordo	36962,30	m ³
Rapporto S/V	0,32	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Magazzino	18,0	0,50	27398	105128	0	132526	132526
Totale:				27398	105128	0	132526	132526

Zona 2 - Zona 2 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
2	Ufficio	20,0	0,53	898	994	0	1892	1892
3	Ingresso	20,0	0,53	330	397	0	727	727
4	Ripostiglio	20,0	0,53	9	69	0	78	78
5	Spogliatoio A	20,0	8,00	239	3894	0	4133	4133
6	Corridoio	20,0	0,53	186	769	0	955	955
7	WC H	20,0	8,00	6	696	0	702	702
8	WC	20,0	8,00	5	526	0	531	531
9	WC H	20,0	8,00	6	688	0	694	694
10	WC	20,0	8,00	5	520	0	525	525
11	Spogliatoio B	20,0	8,00	265	3856	0	4121	4121
12	Officina	20,0	0,26	2624	2266	0	4889	4889
13	Autorimessa	20,0	0,26	2399	3225	0	5624	5624
14	Archivio cartaceo	20,0	0,26	1433	1471	0	2904	2904
15	Disimpegno	20,0	0,26	13	40	0	54	54
16	Locale ricovero A	20,0	0,42	1021	1400	0	2422	2422
50	Locale ricovero B	20,0	0,42	623	1037	0	1660	1660
51	Scale	20,0	0,42	111	229	0	341	341
52	Dis.	20,0	0,42	23	90	0	112	112
Totale:				10196	22168	0	32364	32364
Totale Edificio:				37594	127295	0	164889	164889

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	31166,83	27424,57	3756,79	3828,28	9509,71	0,31
2	Zona 2	5795,47	4625,23	959,06	1052,64	2430,53	0,42

Totale: **36962,30** **32049,80** **4715,85** **4880,93** **11940,24** **0,32**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	Zona 1	27398	105128	0	132526	132526
2	Zona 2	10196	22168	0	32364	32364

Totale: **37594** **127295** **0** **164889** **164889**

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Ferrara
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	9 m
Gradi giorno	2326
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	11,9	-	-	-	-	-	13,3	8,0	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3756,79	m ²
Superficie esterna lorda	9509,71	m ²
Volume netto	27424,57	m ³
Volume lordo	31166,83	m ³
Rapporto S/V	0,31	m ⁻¹

Zona 2 : Zona 2

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	11,9	-	-	-	-	-	13,3	8,0	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>959,06</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>2430,53</i>	m ²
Volume netto	<i>4625,23</i>	m ³
Volume lordo	<i>5795,47</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,42</i>	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.8 -	Superficie esterna	9509,71 m ²
Superficie utile	3756,79 m ²	Volume lordo	31166,83 m ³
Volume netto	27424,57 m ³	Rapporto S/V	0,31 m ⁻¹
Temperatura interna	18,0 °C	Capacità termica specifica	165 kJ/m ² K
Apporti interni	6,00 W/m ²	Superficie totale	10084,42 m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1964	992	4430	7387	1480	9197	10676	28,0	0,594	1044
Novembre	10249	1559	16784	28592	1476	16229	17706	28,0	0,886	12913
Dicembre	16764	1560	25842	44165	902	16770	17672	28,0	0,955	27285
Gennaio	19010	1624	29310	49944	1054	16770	17824	28,0	0,966	32731
Febbraio	12796	1921	21304	36021	2241	15147	17389	28,0	0,932	19821
Marzo	9068	2057	16823	27948	3401	16770	20172	28,0	0,847	10856
Aprile	1959	964	5152	8075	2321	8115	10436	28,0	0,640	1394
Totali	71809	10678	11964 5	20213 1	12875	98999	11187 4			10604 4

Zona 2 : Zona 2

Categoria DPR 412/93	E.2 -	Superficie esterna	2430,53 m ²
Superficie utile	959,06 m ²	Volume lordo	5795,47 m ³
Volume netto	4625,23 m ³	Rapporto S/V	0,42 m ⁻¹
Temperatura interna	20,0 °C	Capacità termica specifica	165 kJ/m ² K
Apporti interni	6,00 W/m ²	Superficie totale	3202,52 m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	939	263	870	2072	1043	2348	3391	41,0	0,569	142
Novembre	3800	413	2767	6980	1299	4143	5443	41,0	0,874	2222
Dicembre	5930	413	4027	10371	851	4281	5132	41,0	0,962	5433
Gennaio	6632	430	4504	11566	949	4281	5230	41,0	0,971	6487
Febbraio	4515	509	3358	8382	1811	3867	5677	41,0	0,911	3212
Marzo	3463	545	2788	6796	2152	4281	6433	41,0	0,810	1586
Aprile	947	256	938	2141	1215	2072	3286	41,0	0,599	173
Totali	26226	2830	19252	48307	9319	25273	34593			19255

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
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBI SOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Ferrara
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	9 m
Gradi giorno	2326
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	22,7	24,6	23,5	20,2	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	16	31	31	15	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti				
Stagione di calcolo	Reale	dal	15 giugno	al	15 settembre
Durata della stagione	93 giorni				

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3756,79	m ²
Superficie esterna lorda	9509,71	m ²
Volume netto	27424,57	m ³
Volume lordo	31166,83	m ³
Rapporto S/V	0,31	m ⁻¹

Zona 2 : Zona 2

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	22,7	24,6	23,5	20,2	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	16	31	31	15	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>				
Stagione di calcolo	<i>Reale</i>	dal	<i>15 giugno</i>	al	<i>15 settembre</i>
Durata della stagione		<i>93</i>	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>959,06</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>2430,53</i>	m ²
Volume netto	<i>4625,23</i>	m ³
Volume lordo	<i>5795,47</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,42</i>	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	9509,71	m ²
Superficie utile	3756,79	m ²	Volume lordo	31166,83	m ³
Volume netto	27424,57	m ³	Rapporto S/V	0,31	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	10084,42	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{c,tr} [kWh]	Q _{c,r} [kWh]	Q _{c,ve} [kWh]	Q _{c,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{c,nd} [kWh]
Giugno	-406	1393	2999	3986	3637	8656	12293	28,0	1,000	8307
Luglio	-3236	3315	2428	2507	7297	16770	24068	28,0	1,000	21561
Agosto	-960	2426	4336	5801	5743	16770	22514	28,0	1,000	16713
Settembre	1817	1107	4827	7751	2085	8115	10200	28,0	0,981	2596
Totali	-2786	8241	14589	20044	18764	50311	69075			49177

Zona 2 : Zona 2

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	2430,53	m ²
Superficie utile	959,06	m ²	Volume lordo	5795,47	m ³
Volume netto	4625,23	m ³	Rapporto S/V	0,42	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	3202,52	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{c,tr} [kWh]	Q _{c,r} [kWh]	Q _{c,ve} [kWh]	Q _{c,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{c,nd} [kWh]
Giugno	-84	369	412	698	1133	2210	3343	41,0	1,000	2645
Luglio	-958	878	334	254	2264	4281	6545	41,0	1,000	6291
Agosto	-330	643	596	909	1833	4281	6114	41,0	1,000	5206
Settembre	511	293	663	1468	748	2072	2820	41,0	0,999	1353
Totali	-860	2184	2005	3328	5978	12844	18822			15495

Legenda simboli

Q _{c,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{c,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{c,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{c,ht}	Totale energia dispersa = Q _{c,tr} + Q _{c,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{c,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u,c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

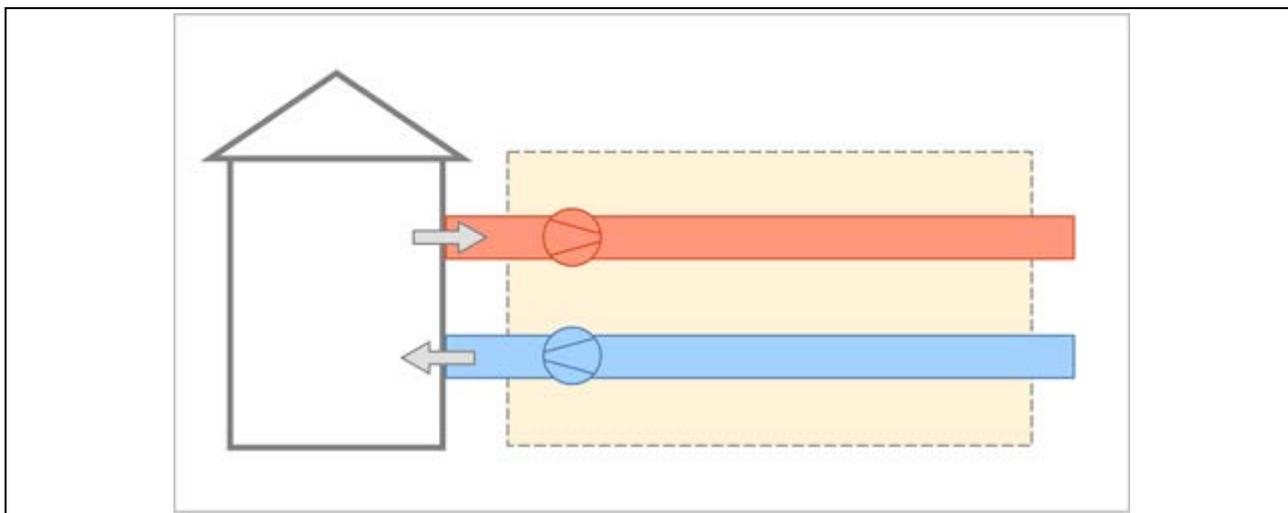
secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona 1

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Nessuno**



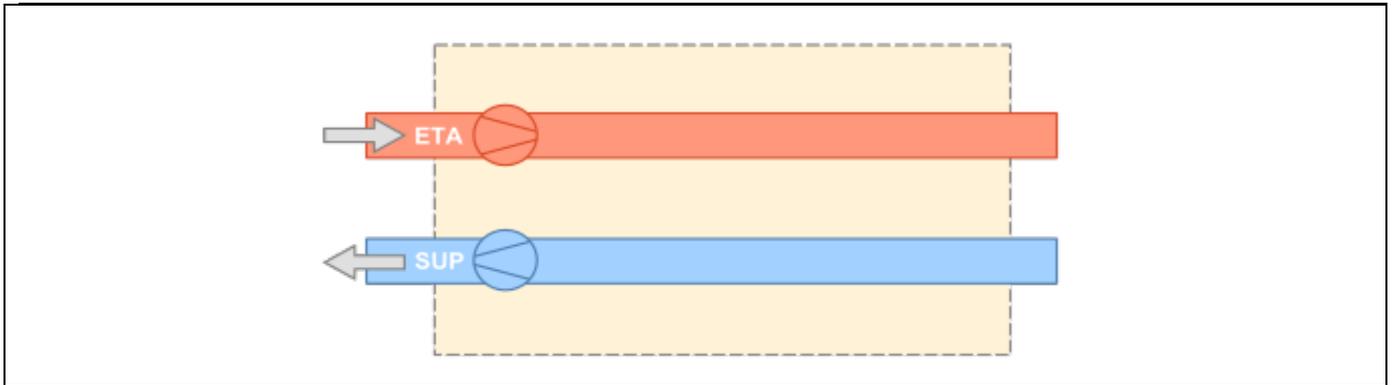
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

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 -

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,o}$ [m ³ /h]
Totale				0,00	0,00	0,00

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	0 W
Portata del condotto	0,00 m³/h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	0 W
Portata del condotto	0,00 m³/h

Zona 1 : Zona 1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona 1

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	97,7	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	292,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	94,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	284,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,5	%

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	856,0	439,0	94,8
Caldaia a condensazione - Analitico	97,2	91,7	91,5

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 1

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Aerotermi ad acqua
Potenza nominale dei corpi scaldanti	132526 W
Fabbisogni elettrici	3900 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

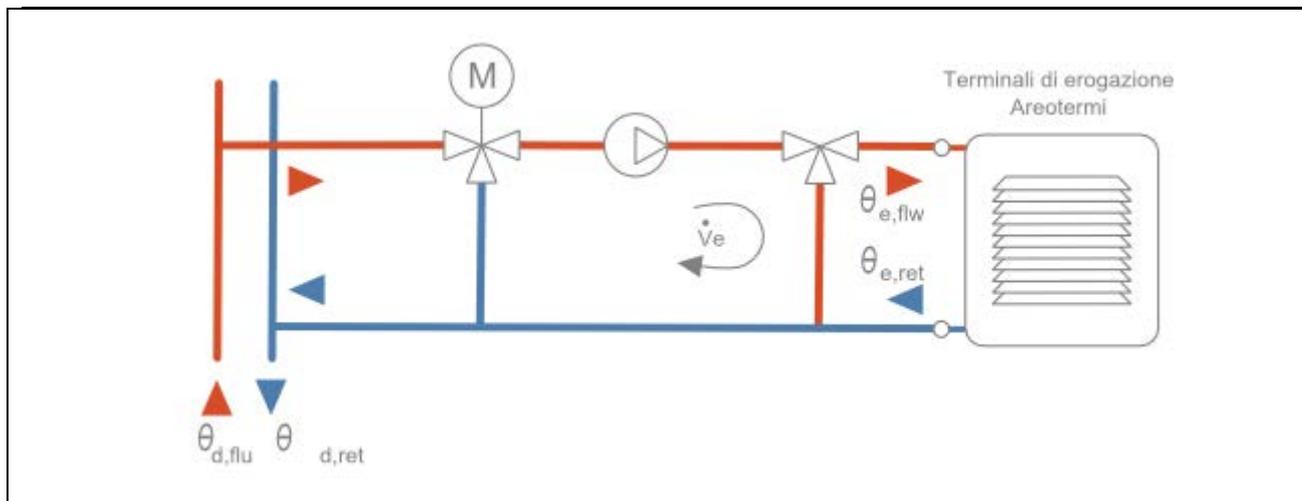
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	96,0 %
Fabbisogni elettrici	554 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	12545,49	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flu}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	39,9	40,0	39,8
novembre	30	39,4	40,0	38,7
dicembre	31	39,0	40,3	37,7
gennaio	31	42,8	44,3	41,2
febbraio	28	39,0	40,0	37,9
marzo	31	39,5	40,0	39,0
aprile	15	39,9	40,0	39,7

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	1,200	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	

Temperatura ambiente installazione [$^{\circ}\text{C}$]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	9,4	13,3	17,9	23,0	27,0	29,6	28,5	24,3	20,2	13,0	8,1

Temperatura dell'acqua:

DISTRIBUZIONE

Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,4	45,0	39,8
novembre	30	41,9	45,0	38,7
dicembre	31	41,5	45,3	37,7
gennaio	31	45,3	49,3	41,2
febbraio	28	41,5	45,0	37,9
marzo	31	42,0	45,0	39,0
aprile	15	42,4	45,0	39,7

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore aria/acqua**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **18,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **0,0** °C
 massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **35,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_r [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55

-7	2,87	2,52	2,29
2	3,47	2,99	2,66
7	4,17	3,55	3,12
12	4,57	3,86	3,36

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	44,10	44,90	47,30
2	54,90	55,80	58,70
7	68,70	69,60	72,70
12	76,80	77,50	80,50

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	15,37	17,82	20,66
2	15,82	18,66	22,07
7	16,47	19,61	23,30
12	16,81	20,08	23,96

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **-1,00** -

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	-0,13	-0,33	-0,75	-2,00	0,00	3,00	1,75	1,33	1,13	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **76,80** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	40,0	45,0	35,0
novembre	30	40,0	45,0	35,0
dicembre	31	40,3	45,3	35,3
gennaio	31	44,3	49,3	39,3
febbraio	28	40,0	45,0	35,0
marzo	31	40,0	45,0	35,0
aprile	15	40,0	45,0	35,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Parco generatori di calore (n.2) a condensazione**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **174,80** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,30** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,50** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **275** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **9,70** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **2,50** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **59** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **20,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,30** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	9,4	13,3	17,9	23,0	27,0	29,6	28,5	24,3	20,2	13,0	8,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **172,18** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	40,3	45,3	35,3
gennaio	31	44,3	49,3	39,3
febbraio	28	40,0	45,0	35,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona 1

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	32731	32731	32667	32667	32667	32667	35009	17123
febbraio	28	19821	19821	19766	19766	19766	19766	21184	3188
marzo	31	10856	10856	10797	10797	10797	10797	11577	0
aprile	15	1394	1394	1367	1367	1367	1367	1468	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1044	1044	1014	1014	1014	1014	1091	0
novembre	30	12913	12913	12856	12856	12856	12856	13782	0
dicembre	31	27285	27285	27223	27223	27223	27223	29175	6639
TOTALI	183	106044	106044	105690	105690	105690	105690	113286	26949

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	961	84	0	49
febbraio	28	582	51	0	10
marzo	31	318	28	0	0
aprile	15	40	4	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	30	3	0	0
novembre	30	378	33	0	0
dicembre	31	801	70	0	14
TOTALI	183	3110	273	0	74

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	99,5	96,0	100,0	100,0	151,0	78,9	147,0	73,1
febbraio	28	99,5	96,0	99,9	100,0	446,3	103,0	537,1	96,7
marzo	31	99,5	96,0	99,9	100,0	0,0	129,5	13529,7	115,6
aprile	15	99,5	96,0	99,7	100,0	0,0	129,5	0,0	116,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	96,0	99,6	100,0	0,0	129,5	45259,8	115,7
novembre	30	99,5	96,0	99,9	100,0	0,0	129,5	2684,7	112,7
dicembre	31	99,5	96,0	100,0	100,0	269,2	86,9	255,5	79,3

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	23935	5682	421,3	216,0	74,3	0
febbraio	28	19557	1533	1276,1	654,4	104,0	0
marzo	31	11577	0	0,0	0,0	129,5	0
aprile	15	1468	0	0,0	0,0	129,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1091	0	0,0	0,0	129,5	0
novembre	30	13782	0	0,0	0,0	129,5	0
dicembre	31	26839	4263	629,6	322,8	86,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,21
febbraio	28	12,76
marzo	31	0,00
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	6,30

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	11074	11441	96,8	91,4	91,3	1151
febbraio	28	1627	1655	98,3	92,6	92,3	167

marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	2336	2376	98,3	92,6	92,4	239

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,088	1,560	1,99	0,08	0,14	0,00
febbraio	28	0,000	0,254	1,70	0,05	0,09	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,329	1,74	0,06	0,10	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	17123	6777	22226	44709
febbraio	28	3188	2175	3680	20430
marzo	31	0	346	80	9344
aprile	15	0	44	0	1178
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	32	2	877
novembre	30	0	411	479	11403

dicembre	31	6639	5149	10653	34310
TOTALI	183	26949	14934	37120	122249

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
3292	4948	7063	10586	12923	13131	14561	11938	9795	7379	3158	2408

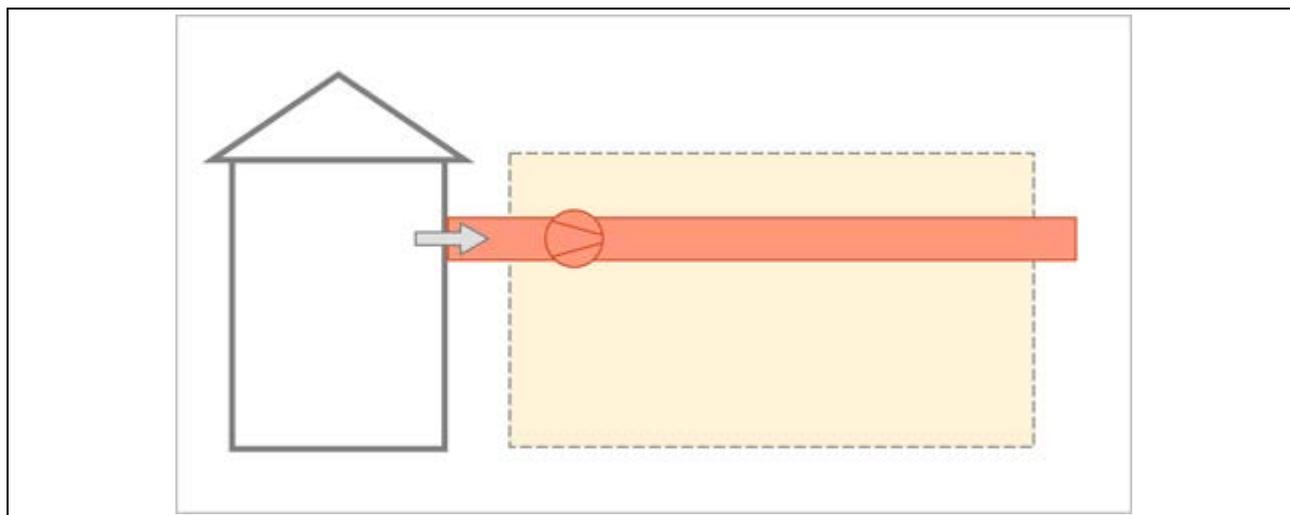
Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	37120 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	122249 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	284,7 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	86,5 %
Consumo di energia elettrica effettivo		10705 kWh/anno

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Zona 2

Caratteristiche impianto aeraulico:

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



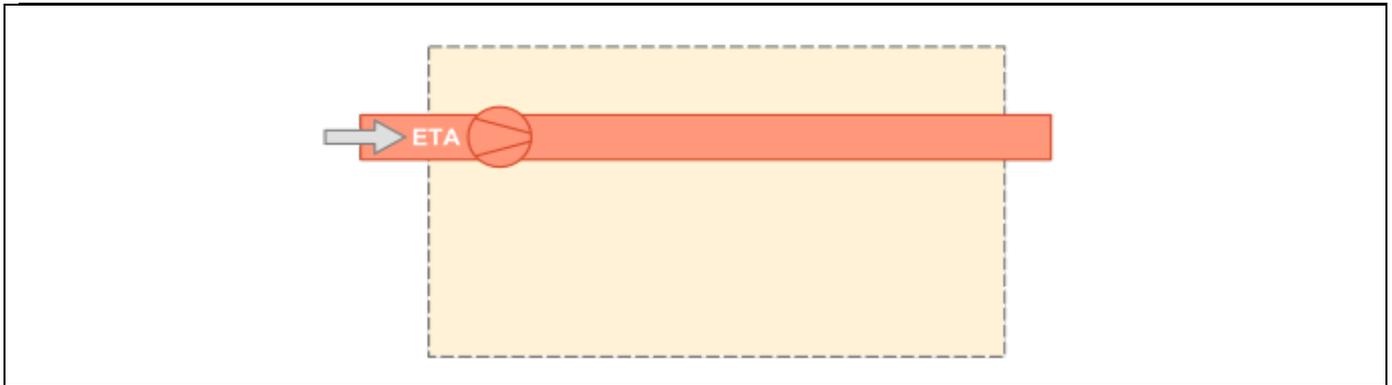
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	4	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	2,00	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	5	Spogliatoio A	Estrazione	0,00	467,28	467,28
2	7	WC H	Estrazione	0,00	83,52	83,52
2	8	WC	Estrazione	0,00	63,12	63,12
2	9	WC H	Estrazione	0,00	82,56	82,56
2	10	WC	Estrazione	0,00	62,40	62,40
2	11	Spogliatoio B	Estrazione	0,00	462,72	462,72
Totale				0,00	1221,60	1221,60

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	127 W
Portata del condotto	1221,60 m ³ /h

Zona 2 : Zona 2

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona 2

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,9	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	94,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	181,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	88,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	227,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	88,4	%

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	353,0	181,0	88,3

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 2

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	32364	W	
Fabbisogni elettrici	635	W	
Rendimento di emissione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	94,0	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	Pompa di calore VRV		
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	20,0	°C
Sorgente calda	Aria per riscaldamento ambienti		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	27,0	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	CO _{Pe}	3,8	
Potenza utile	P _u	74,60	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	19,63	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	-5	°C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	20	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

θ_{gn,avg} Temperatura media del generatore di calore
θ_{gn,flw} Temperatura di mandata del generatore di calore
θ_{gn,ret} Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f _{p,ren}	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f _{p,nren}	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f _p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Zona 2

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	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	6487	6766	6751	6751	6751	6751	7300	2272
febbraio	28	3212	3406	3393	3393	3393	3393	3669	1032
marzo	31	1586	1720	1706	1706	1706	1706	1845	443
aprile	15	173	197	190	190	190	190	206	40
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	142	161	154	154	154	154	167	26
novembre	30	2222	2373	2359	2359	2359	2359	2551	603
dicembre	31	5433	5680	5665	5665	5665	5665	6126	1777
TOTALI	183	19255	20304	20219	20219	20219	20219	21862	6193

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	132	0	0	0
febbraio	28	67	0	0	0
marzo	31	33	0	0	0
aprile	15	4	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3	0	0	0
novembre	30	46	0	0	0
dicembre	31	111	0	0	0
TOTALI	183	397	0	0	0

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	99,5	94,0	100,0	100,0	164,8	83,3	179,6	80,3
febbraio	28	99,5	94,0	100,0	100,0	182,3	88,6	301,8	95,3
marzo	31	99,5	94,0	100,0	100,0	213,6	97,2	1221,9	121,5
aprile	15	99,5	94,0	100,0	100,0	264,4	109,0	0,0	140,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	94,0	100,0	100,0	323,0	120,2	0,0	148,1
novembre	30	99,5	94,0	100,0	100,0	217,0	98,1	288,0	98,8
dicembre	31	99,5	94,0	100,0	100,0	176,8	87,0	184,7	82,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	7300	2272	321,3	164,8	83,3	0
febbraio	28	3669	1032	355,5	182,3	88,6	0
marzo	31	1845	443	416,5	213,6	97,2	0
aprile	15	206	40	515,6	264,4	109,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	167	26	629,9	323,0	120,2	0
novembre	30	2551	603	423,1	217,0	98,1	0
dicembre	31	6126	1777	344,8	176,8	87,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,21
febbraio	28	3,55
marzo	31	4,16
aprile	15	5,16
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,30
novembre	30	4,23
dicembre	31	3,45

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	2272	2404	3758	8409
febbraio	28	1032	1099	1124	3560
marzo	31	443	476	140	1404
aprile	15	40	44	0	136
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	26	29	0	104
novembre	30	603	649	819	2388
dicembre	31	1777	1888	3067	6863
TOTALI	183	6193	6589	8908	22863

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
784	1178	1682	2521	3077	3126	3467	2842	2332	1757	752	573

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	8908 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	22863 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	227,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	88,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		4568 kWh/anno

Edificio : Edificio di nuova costruzione

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	94,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	312,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	160,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	86,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	485,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	106,2	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Fabbisogno giornaliero per posto **40,0** l/g posto

Numero di posti **20**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **959,06** 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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **1,800** W/K

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

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	9,4	13,3	17,9	23,0	27,0	29,6	28,5	24,3	20,2	13,0	8,1

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo Split 300**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

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

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	CO _{Pe}	2,7
Potenza utile	P _u	3,68 kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	1,36 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	55 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f _{p,ren}	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f _{p,nren}	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f _p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Edificio di nuova costruzione

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	952	952	1100	456	0	0	0
febbraio	28	859	859	989	385	0	0	0
marzo	31	952	952	1090	392	0	0	0
aprile	30	921	921	1049	339	0	0	0
maggio	31	952	952	1077	306	0	0	0
giugno	30	921	921	1037	263	0	0	0
luglio	31	952	952	1068	250	0	0	0
agosto	31	952	952	1070	259	0	0	0
settembre	30	921	921	1041	285	0	0	0
ottobre	31	952	952	1081	331	0	0	0
novembre	30	921	921	1055	381	0	0	0
dicembre	31	952	952	1097	438	0	0	0
TOTALI	365	11204	11204	12755	4086	0	0	0

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	93,4	-	-	123,7	72,5	137,5	69,3
febbraio	28	92,6	93,8	-	-	131,9	76,0	243,4	84,8
marzo	31	92,6	94,3	-	-	142,6	80,3	999,3	109,3
aprile	30	92,6	94,8	-	-	158,5	86,3	0,0	125,6
maggio	31	92,6	95,4	-	-	180,3	94,0	0,0	133,9
giugno	30	92,6	95,9	-	-	202,1	101,1	0,0	141,1
luglio	31	92,6	96,2	-	-	219,2	106,2	0,0	146,2
agosto	31	92,6	96,1	-	-	211,8	104,0	0,0	144,0
settembre	30	92,6	95,6	-	-	187,1	96,3	0,0	136,2
ottobre	31	92,6	95,1	-	-	167,4	89,6	5160,8	126,8
novembre	30	92,6	94,2	-	-	141,9	80,0	204,2	83,3
dicembre	31	92,6	93,7	-	-	128,5	74,6	136,5	70,1

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	1100	456	241,2	123,7	72,5	0
febbraio	28	989	385	257,2	131,9	76,0	0
marzo	31	1090	392	278,2	142,6	80,3	0
aprile	30	1049	339	309,2	158,5	86,3	0
maggio	31	1077	306	351,6	180,3	94,0	0
giugno	30	1037	263	394,2	202,1	101,1	0
luglio	31	1068	250	427,4	219,2	106,2	0
agosto	31	1070	259	413,0	211,8	104,0	0
settembre	30	1041	285	364,9	187,1	96,3	0
ottobre	31	1081	331	326,4	167,4	89,6	0
novembre	30	1055	381	276,8	141,9	80,0	0
dicembre	31	1097	438	250,6	128,5	74,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,41
febbraio	28	2,57
marzo	31	2,78
aprile	30	3,09

maggio	31	3,52
giugno	30	3,94
luglio	31	4,27
agosto	31	4,13
settembre	30	3,65
ottobre	31	3,26
novembre	30	2,77
dicembre	31	2,51

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	456	456	692	1373
febbraio	28	385	385	353	1013
marzo	31	392	392	95	870
aprile	30	339	339	0	733
maggio	31	306	306	0	711
giugno	30	263	263	0	652
luglio	31	250	250	0	651
agosto	31	259	259	0	661
settembre	30	285	285	0	676
ottobre	31	331	331	18	750
novembre	30	381	381	451	1106
dicembre	31	438	438	697	1357
TOTALI	365	4086	4086	2307	10554

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
3292	4948	7063	10586	12923	13131	14561	11938	9795	7379	3158	2408

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	2307 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	10554 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	485,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	106,2 %

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona 1

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	0,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	0,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	0,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
 Fabbisogni elettrici **0 W**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**
 Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **0,00 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 [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona 1

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	0	49177	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	0	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

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

$\eta_{C,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{C,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	0	0	0	0	0	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
3292	4948	7063	10586	12923	13131	14561	11938	9795	7379	3158	2408

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : Zona 2

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)	$\eta_{C,gen,ut}$	540,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	276,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	223,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	488,5	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
 Fabbisogni elettrici **635 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 VRV**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **65,30 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 [-]	5,40	3,90	4,42	4,42	4,15	3,76	3,23	2,21	1,15	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 **Media**
 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 **0** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : Zona 2

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	16	2645	2171	2171	2171	2284	47	2331	432
luglio	31	6291	5204	5204	5204	5474	106	5580	1033
agosto	31	5206	4356	4356	4356	4582	295	4878	903
settembre	15	1353	1108	1108	1108	1166	0	1166	216
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	93	15495	12839	12839	12839	13507	448	13954	2584

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	16	23	0	0	0
luglio	31	54	0	0	0
agosto	31	47	0	0	0
settembre	15	11	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	93	136	0	0	0

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	F _k [-]	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	16	0,09	98,0	-	-	-	540,0	276,9	223,1	0,0	488,2
luglio	31	0,11	98,0	-	-	-	540,0	276,9	223,1	0,0	488,2
agosto	31	0,10	98,0	-	-	-	540,0	276,9	223,1	0,0	489,2
settembre	15	0,05	98,0	-	-	-	540,0	276,9	223,1	0,0	487,7
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
F _k	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
η _{C,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{C,gen,ut}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
η _{C,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	16	432	454	0	454	0
luglio	31	1033	1088	0	1088	0
agosto	31	903	951	0	951	0
settembre	15	216	227	0	227	0
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	93	2584	2720	0	2720	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
784	1178	1682	2521	3077	3126	3467	2842	2332	1757	752	573

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	2720 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	488,5 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI /TS 11300-2

Zona 1 - Zona 1

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Magazzino

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16000 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2500 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1500 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3756,79 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Magazzino	64000	22541	86541

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333
Febbraio	28	4910	1729	0	6639	0	6639	12946
Marzo	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333
Aprile	30	5260	1853	0	7113	0	7113	13870
Maggio	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333

Giugno	30	5260	1853	0	7113	0	7113	13870
Luglio	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333
Agosto	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333
Settembre	30	5260	1853	0	7113	0	7113	13870
Ottobre	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333
Novembre	30	5260	1853	0	7113	0	7113	13870
Dicembre	31	5436	1914	0	7350	0	7350	14333
TOTALI		64000	22541	0	86541	0	86541	168754

Legenda simboli

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

Zona 2 - Zona 2

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 14 - Archivio cartaceo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	600 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	111,43 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - Autorimessa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1250 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	244,34 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - Officina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	860 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	171,65 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,06 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Ufficio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	375 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	75,29 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	30,06 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - Spogliatoio A

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100 W
Livello di illuminamento E	Basso

Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,47 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 7 - WC H	
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,48 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 8 - WC	
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,63 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 9 - WC H	
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,44	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	15	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,60	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - Spogliatoio B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,28	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	25	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,26	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	300 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F _A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	58,26 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Locale ricovero A

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	550 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F _A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	106,07 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 50 - Locale ricovero B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	400 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F _A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	78,57 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 51 - Scale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,38 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 52 - Dis.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,79 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONEFabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
2	14	Archivio cartaceo	1306	669	1975
2	13	Autorimessa	3125	1466	4591
2	12	Officina	1872	1030	2902
2	15	Disimpegno	30	18	48
2	2	Ufficio	816	452	1268
2	3	Ingresso	327	180	507
2	5	Spogliatoio A	65	117	182
2	7	WC H	11	21	32
2	8	WC	11	16	27

2	9	WC H	11	21	32
2	10	WC	11	16	27
2	11	Spogliatoio B	58	116	174
2	4	Ripostiglio	19	32	50
2	6	Corridoio	750	350	1100
2	16	Locale ricovero A	1375	636	2011
2	50	Locale ricovero B	1000	471	1471
2	51	Scale	200	104	304
2	52	Dis.	26	41	67

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	963	489	0	1452	0	1452	2831
Febbraio	28	857	441	0	1299	0	1299	2532
Marzo	31	930	489	0	1419	0	1419	2767
Aprile	30	891	473	0	1364	0	1364	2661
Maggio	31	917	489	0	1405	0	1405	2740
Giugno	30	885	473	0	1358	0	1358	2648
Luglio	31	915	489	0	1404	0	1404	2738
Agosto	31	919	489	0	1408	0	1408	2745
Settembre	30	901	473	0	1374	0	1374	2679
Ottobre	31	942	489	0	1431	0	1431	2790
Novembre	30	928	473	0	1401	0	1401	2732
Dicembre	31	967	489	0	1455	0	1455	2838
TOTALI		11015	5754	0	16770	0	16770	32701

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona 1	64000	22541	0	86541	0	86541	168754
2 - Zona 2	11015	5754	0	16770	0	16770	32701
TOTALI	75015	28295	0	103310	0	103310	201455

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edificio di nuova costruzione	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	4715,85	m ²
---	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	46028	99084	145112	9,76	21,01	30,77
Acqua calda sanitaria	2307	8224	10531	0,49	1,74	2,23
Raffrescamento	0	2720	2720	0,00	0,58	0,58
Ventilazione	44	81	125	0,01	0,02	0,03
Illuminazione	47278	89631	136910	10,03	19,01	29,03
TOTALE	95658	199739	295397	20,28	42,35	62,64

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1557	Nm ³ /anno	3249	Riscaldamento
Energia elettrica	40724	kWhel/anno	18733	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Zona 1	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	3756,79	m ²
------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	37120	85129	122249	9,88	22,66	32,54
Acqua calda sanitaria	1840	6657	8498	0,49	1,77	2,26
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	39132	75905	115037	10,42	20,20	30,62
TOTALE	78092	167692	245784	20,79	44,64	65,42

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1557	Nm ³ /anno	3249	Riscaldamento
Energia elettrica	31727	kWhel/anno	14594	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 2 : Zona 2	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	959,06	m ²
------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	8908	13954	22863	9,29	14,55	23,84
Acqua calda sanitaria	467	1589	2056	0,49	1,66	2,14
Raffrescamento	0	2720	2720	0,00	2,84	2,84
Ventilazione	44	81	125	0,05	0,08	0,13
Illuminazione	8146	14555	22702	8,49	15,18	23,67
TOTALE	17566	32900	50465	18,32	34,30	52,62

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>8997</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>4139</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona 1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	101180	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	104771	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	69,7	%

Energia elettrica da rete	31716	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	28126	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	3292
Febbraio	4948
Marzo	7063
Aprile	10586
Maggio	12923
Giugno	13131
Luglio	14561
Agosto	11938
Settembre	9795
Ottobre	7379
Novembre	3158
Dicembre	2408
TOTALI	101180

Zona 2 : Zona 2

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	24091	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	26962	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	66,6	%

Energia elettrica da rete	9008	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	6137	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	784
Febbraio	1178
Marzo	1682
Aprile	2521
Maggio	3077
Giugno	3126
Luglio	3467
Agosto	2842
Settembre	2332
Ottobre	1757

Novembre	752
Dicembre	573
TOTALI	24091

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

LA TABELLA RIPORTA LO SPESSORE MINIMO DELL'ISOLANTE
IN FUNZIONE DEL DIAMETRO DELLA TUBAZIONE E DEL LAMBDA
DELL'ISOLANTE STESSO (ALLEGATO B DPR nr. 412 DEL 26-08-1993)

tenendo conto che:

- Per valori di Lambda diversi da quelli in tabella lo spessore minimo dell'isolante sarà da calcolare per Interpolazione.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti all'interno dell'isolamento termico dell'edificio ed i relativi spessori minimi vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori vanno moltiplicati per 0,3.

Conduktivita' Termica isolante Lambda (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

N.B. SI TIENE A PRECISARE CHE TUTTE LE TUBAZIONI
TRASPORTANTI FLUIDI CALDI O FREDDI DOVRANNO ESSERE
COIBENTATE SECONDO QUANTO PREVISTO DALL'ALLEGATO B
DPR 412 DEL 26-08-1993 QUI SOPRA RAPPRESENTATO E
DOVRANNO ESSERE RIFINITE COME DESCRITTO NELLA
SEGUENTE TABELLA.

<i>POSA TUBAZIONE</i>	<i>TIPO DI FINITURA</i>
SOTTOTRACCIA	NESSUNA FINITURA
A VISTA ALL'INTERNO EDIFICIO	COPPELLE IN PVC
A VISTA ALL'ESTERNO EDIFICIO	COPPELLE IN LAMIERINO DI ALLUMINIO