

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

ALLEGATO 4



SICI s.r.l. impianti tecnici
Via Casiglie (strada Bassa) N° 11-13
41049 Sassuolo (MO)
Tel. 0536 803201 Fax 0536 792552
c.f. e p.iva 01653390367
www.sici-impianti.it – info@sici-impianti.it



COMMITTENTE : ***Immobiltec S.p.a. – via Ghiarola Vecchia n.73
Fiorano modenese (MO)***

EDIFICIO : ***Ristorante***

INDIRIZZO : ***Via Pia***

COMUNE : ***Sassuolo (MO)***

INTERVENTO : ***Edificio adibito ad autorimessa con locale ad uso ristoro.***

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:

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

DESCRIZIONE

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

Edificio adibito ad autorimessa con locale ad uso ristoro.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Sassuolo Provincia MO

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

Via Pia - Sassuolo

Edificio pubblico o a uso pubblico _____

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

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del _____

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

E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.

Numero delle unità immobiliari 2

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) _____

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) 2447 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,4 °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]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
<i>Sala e servizi</i>	2342,02	1600,91	0,68	520,61	20,0	65,0	26,0	0,0
<i>Cucina</i>	386,10	187,80	0,49	86,73	20,0	65,0	26,0	0,0

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

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

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

φ_{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.

Determinazione dei volumi edilizi mediante pianta architettonica del fabbricato

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	Sala e servizi	0,39	0,55	Positiva
2	Cucina	0,21	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	Parete esterna fredda	0,182	0,800	Positiva
M10	Porta su esterno	1,100	2,800	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

Presenza di tende alla veneziana interne

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore di progetto [W/m ² K]	A _{sol,est} / A _{sup.utile} Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Sala e servizi	0,033	0,040	Positiva
2	Cucina	0,000	0,040	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>145,57</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>152,00</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>38,72</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>72,43</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>85,44</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_w	<u>2,01</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>21,66</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>26,68</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>30,30</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>166,10</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>294,36</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	80,1	67,6	Positiva
Riscaldamento	87,7	78,9	Positiva
Acqua calda sanitaria	81,6	52,6	Positiva
Acqua calda sanitaria	86,0	62,8	Positiva
Raffrescamento	303,9	119,7	Positiva
Raffrescamento	294,4	219,5	Positiva

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

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

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

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
<i>Locale sala e servizi</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Positiva</i>
<i>Locale cucina</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Positiva</i>

****Specifiche**

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

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

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

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 non 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 di climatizzazione invernale ed estiva a tutt'aria, servito da due generatori rooftop del tipo a pompa di calore aria/aria. Le unità rooftop sono dotate di doppia sezione ventilante con aria esterna, ricircolo e batteria di recupero termodinamico.

L'aria verrà distribuita tramite canalizzazioni in lamiera zincata coibentata e immessa in ambiente tramite canali microforati (sala ristoro) e diffusori (cucina).

Sarà presente un sistema di regolazione per singolo ambiente e compensazione climatica.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

L'energia termica da FER per la produzione di ACS è garantita da un sistema in pompa di calore aria/acqua canalizzato ad accumulo da 80 litri.

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:

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>82,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Sala e servizi Pompa di calore	Energia elettrica	4,09	2,24	Positiva	23592
2-Cucina Pompa di calore	Energia elettrica	3,60	2,24	Positiva	9153

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Sala e servizi Pompa di calore	Energia elettrica	2,61	2,24	Positiva	191
2-Cucina Pompa di calore	Energia elettrica	2,61	2,24	Positiva	498

*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 solare fotovoltaico avente potenza di picco pari a 60 kWp.

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

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

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>82,3</u>	%
Valore obbligo	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice EP_{gl,tot}

Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>166,10</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>294,36</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Il dimensionamento dell'impianto di climatizzazione e della produzione di acqua calda sanitaria è stato svolto seguendo e rispettando i parametri imposti dalle normative vigenti, quali UNI TS 11300 Parti 1-2-3-4 e DGR 1548/2020 e s.m.i..

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

(Allegato informativo)

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

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

11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m 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	Parete esterna calda 30	0,182	0,260	Positiva
M3	Parete verso scala B	0,595	0,362	Positiva
M6	Parete verso scala A	0,595	0,609	Positiva

11.1.2 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	Soffitto ristorante	0,198	0,220	Positiva

11.1.3 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 ristorante	0,215	0,260	Positiva

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M8	Porta su freddo scala A	0,000	3,281	*
M9	Porta su freddo scala B	0,000	1,950	*
W1	Facciata continua	1,146	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	Facciata continua	0,489	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Sala e servizi	91,20	82,00
Riscaldamento	2-Cucina	91,20	82,00
Acqua calda sanitaria	1-Sala e servizi	92,59	70,00
Acqua calda sanitaria	2-Cucina	92,59	70,00
Raffrescamento	1-Sala e servizi	94,09	83,00
Raffrescamento	2-Cucina	94,09	83,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Sala e servizi	Pompa di calore	209,68	153,85
Riscaldamento	2-Cucina	Pompa di calore	184,58	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Sala e servizi	Pompa di calore	134,05	128,21
Acqua calda sanitaria	2-Cucina	Pompa di calore	134,05	128,21
Raffrescamento	1-Sala e servizi	Pompa di calore	171,28	128,21
Raffrescamento	2-Cucina	Pompa di calore	157,44	128,21

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Saranno presenti impianti di illuminazione artificiale a basso consumo energetico

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto di climatizzazione invernale ed estiva a tutt'aria, servito da due generatori rooftop del tipo a pompa di calore aria/aria. Le unità rooftop sono dotate di doppia sezione ventilante con aria esterna, ricircolo e batteria di recupero termodinamico.

L'aria verrà distribuita tramite canalizzazioni in lamiera zincata coibentata e immessa in ambiente tramite canali microforati (sala ristoro) e diffusori (cucina).

Sarà presente un sistema di regolazione per singolo ambiente e compensazione climatica.

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

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

12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Sala e servizi</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LENNOX BAH057M4M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>102,7</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>6,73</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Zona	<u>Sala e servizi</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Sala e servizi</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>LENNOX BAH057M4M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>56,2</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,34</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C

Zona	<u>Cucina</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LENNOX BAH045M4M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>41,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>7,15</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Zona	<u>Cucina</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Cucina</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>LENNOX BAH045M4M</u>		

Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 41,6 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 3,07

Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 32,2 °C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista
 continua 24 ore
 continua con attenuazione notturna
 intermittente

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

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

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Controllo remoto rooftop - termostato ambiente</i>	2	2

12.3.6 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 non residenziale

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Canali microforati</i>	/	/	/
<i>Diffusori aria ad alta induzione</i>	8	/	/

Descrizione sintetica dei dispositivi
Canali microforati in acciaio ad alta induzione per la diffusione aria in ambiente sala ristorazione e diffusori ambiente ad alta induzione nel locale cucina.

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Distribuzione aeraulica</i>	<i>Lana di roccia</i>	0,060	80

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

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Vedi planimetria allegata.

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Campo fotovoltaico installato sulla copertura piana.

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	<i>grid connect</i>
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	<i>silicio monocristallino</i>
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	<i>su copertura</i>
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	<i>supporto metallico</i>
Inclinazione (°) e orientamento	<i>20° Sud-Ovest</i>
Potenza installata [kW]	<i>60,000</i>
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	<i>80,95</i>

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Saranno presenti impianti di illuminazione artificiale a basso consumo energetico

12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

Chiusure opache orizzontali inferiori

Descrizione caratteristiche tecniche principali

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

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: *Ristorante*

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<i>20779</i> kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<i>131,23</i> kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<i>18792</i> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<i>166,10</i> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<i>61328</i> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<i>0</i> kWh

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

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

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

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Cristiano</u>	<u>Pecorini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Reggio Emilia</u>	<u>1149</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

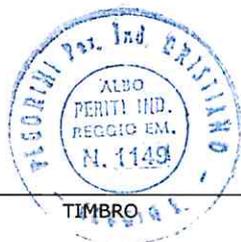
- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio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

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

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

Data, **04/08/2021**

Il progettista




FIRMA

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

EDIFICIO	<i>Ristorante</i>
INDIRIZZO	<i>Via Pia - Sassuolo (MO)</i>
COMMITTENTE	<i>Immobiltec S.p.a.</i>
INDIRIZZO	<i>Via Ghiarola Vecchia n.73</i>
COMUNE	<i>Fiorano Modense (MO)</i>

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</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	Sassuolo		
Provincia	Modena		
Altitudine s.l.m.		121	m
Latitudine nord	44° 32'	Longitudine est	10° 46'
Gradi giorno DPR 412/93			2447
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Modena
per dati estivi	Modena

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,4 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

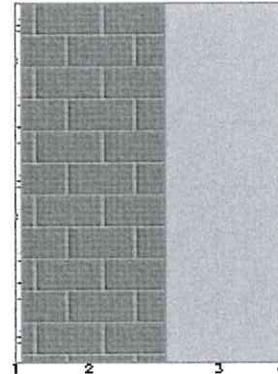
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

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

Descrizione della struttura: Parete esterna calda 30

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,183	W/m ² K
Spessore	380	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	84,746	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	175	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	139	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,031	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,171	-
Sfasamento onda termica	-12,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in Poroton P600	200,00	0,2000	1,000	630	1,00	10
3	Rockwool Frontrock Pro Cappotto - CAM - sp 60/200	160,00	0,0374	4,706	80	1,03	1
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1,0000	1,00	1,0000
2	Muratura in Poroton P600	0,2000	1,00	0,2000
3	Rockwool Frontrock Pro Cappotto - CAM - sp 60/200	0,0374	1,10	0,0340
4	Intonaco di cemento e sabbia	1,0000	1,00	1,0000

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: *Parete esterna calda 30*

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 (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,737**

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)

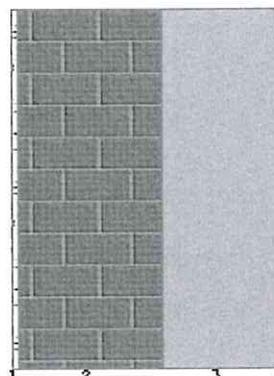
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Parete esterna fredda

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,183	W/m ² K
Spessore	380	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	84,746	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	175	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	139	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,031	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,171	-
Sfasamento onda termica	-12,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Muratura in Poroton P600	200,00	0,2000	1,000	630	1,00	10
3	Rockwool Frontrock Pro Cappotto - CAM - sp 60/200	160,00	0,0374	4,706	80	1,03	1
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1,0000	1,00	1,0000
2	Muratura in Poroton P600	0,2000	1,00	0,2000
3	Rockwool Frontrock Pro Cappotto - CAM - sp 60/200	0,0374	1,10	0,0340
4	Intonaco di cemento e sabbia	1,0000	1,00	1,0000

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: *Parete esterna fredda*

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 (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,737**

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)

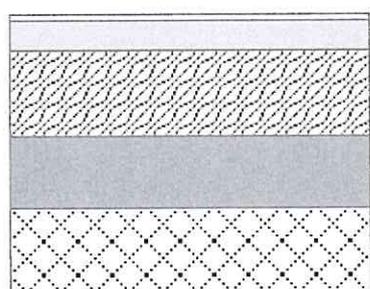
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento ristorante*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,216	W/m ² K
Spessore	390	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	398	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	398	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,072	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,336	-
Sfasamento onda termica	-9,2	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	MASSETTO IN CALCESTRUZZO	40,00	1,1620	0,034	2000	0,88	2
3	Alloggerito tipo ISOLCAP	120,00	0,1600	0,750	130	0,20	10
4	Poliuretano Espanso	100,00	0,0280	3,571	35	1,30	56
5	C.I.s. armato (1% acciaio)	120,00	2,3000	0,052	2300	1,00	130
-	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: *Pavimento ristorante*

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

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,737**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

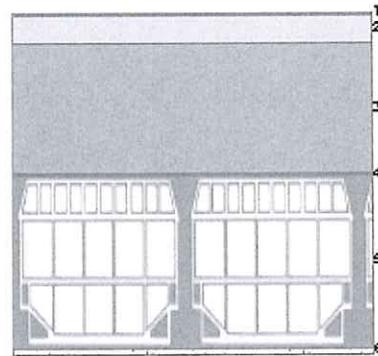
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Soffitto ristorante*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,199	W/m ² K
Spessore	472	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	0,528	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	484	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	466	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,114	-
Sfasamento onda termica	-15,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	1,00	0,2600	0,004	1300	1,00	188000
2	MASSETTO IN CALCESTRUZZO	40,00	1,1620	0,034	2000	0,88	2
3	Rockwool Flatrock 50 - Coperture Piane - 50/200	180,00	0,0396	5,000	160	1,03	1
4	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	1,00	0,2600	0,004	1300	1,00	188000
5	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	0,2600	1,00	0,2600
2	MASSETTO IN CALCESTRUZZO	1,1620	1,00	1,1620
3	Rockwool Flatrock 50 - Coperture Piane - 50/200	0,0396	1,10	0,0360
4	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	0,2600	1,00	0,2600
5	Solaio tipo predalles	0,8570	1,00	0,8570
6	Intonaco di cemento e sabbia	1,0000	1,00	1,0000

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: *Soffitto ristorante*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,737
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,952
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	3 g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	100 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Positiva
Mese con massima condensa accumulata		febbraio
L'evaporazione a fine stagione è		Completa

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

Descrizione della finestra: Facciata continua

Codice: W1

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_{cw} **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

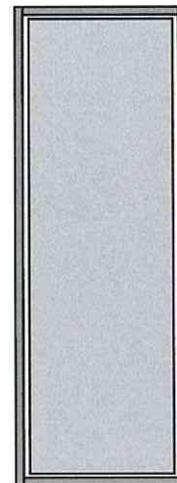
Emissività ϵ **0,010** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **0,20** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,500** -

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,489** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,19** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **121,0** cm

Altezza **362,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,00** W/mK

Area totale A_w **4,380** m²

Area vetro A_g **4,000** m²

Area telaio A_f **0,380** m²

Fattore di forma F_f **0,91** -

Perimetro vetro L_g **9,340** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,300** W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore s_t **6,0** cm

Area A_t **0,07** m²

Montanti

Spessore s_m **6,0** cm

Area A_m **0,22** m²

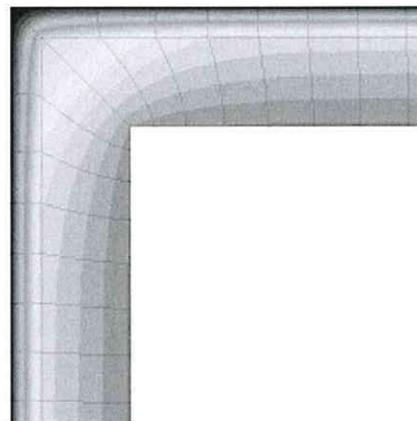
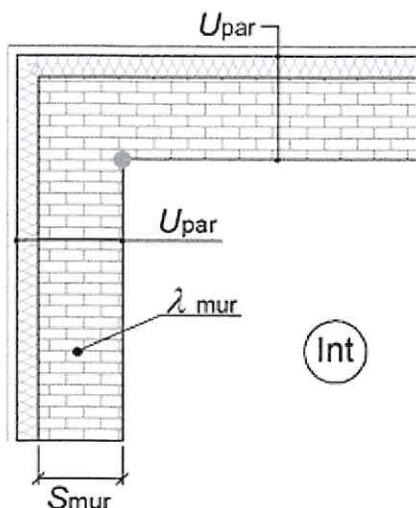
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti sporgenti

Codice: Z1

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,042 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,085 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,885 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,085 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	280,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,182 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,4	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	18,6	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	17,9	13,7	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	17,7	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	18,2	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,7	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,1	13,9	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

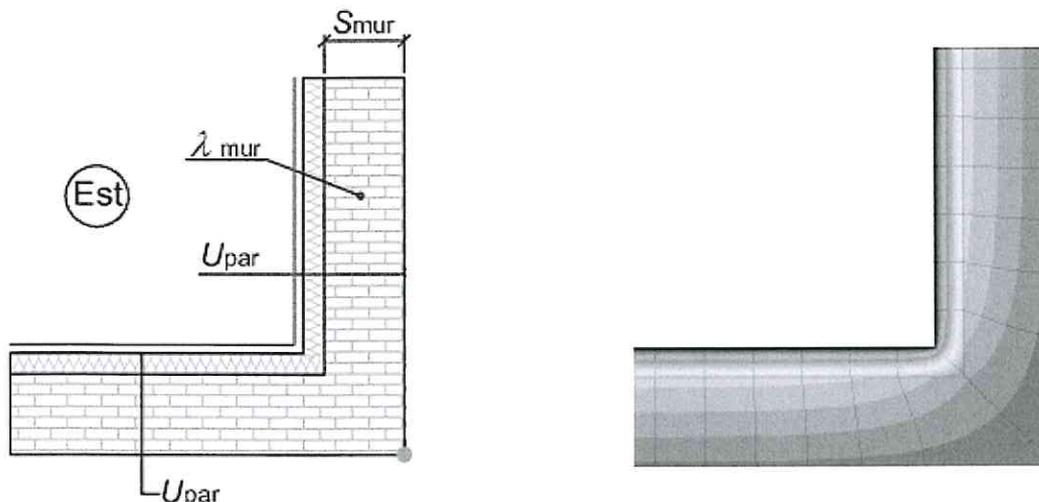
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti rientranti

Codice: Z2

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,012 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,024 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,956 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,024 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,182 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,8	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	19,5	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	19,2	13,7	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	19,1	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	19,3	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,5	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,7	13,9	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

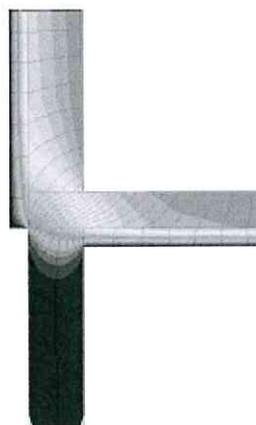
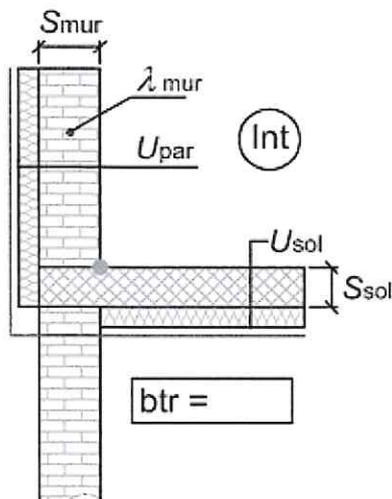
Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio rialzato</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,151	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,303	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,753	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **GF9 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,303 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	1,00	-
Spessore solaio	Ssol	300,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,215	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,182	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	18,7	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	17,0	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	15,6	13,7	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	15,1	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	16,0	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	17,1	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,1	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

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

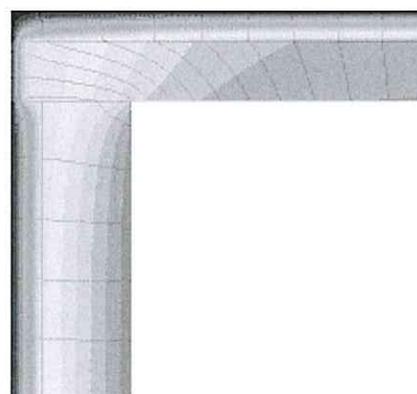
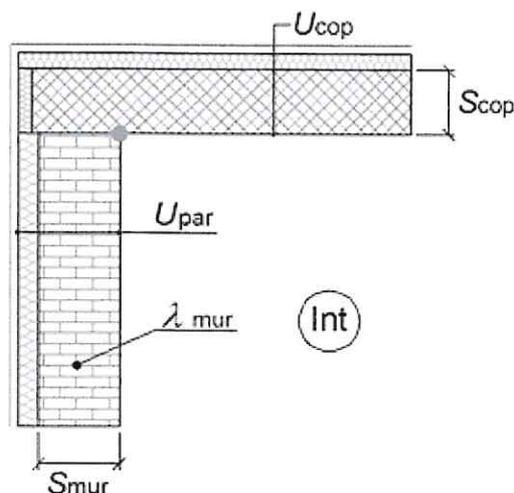
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,075 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,150 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,806 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note ***R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,150 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	400,0 mm
Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,198 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,182 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,0	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	17,7	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	16,5	13,7	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	16,1	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	16,9	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	17,7	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,5	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

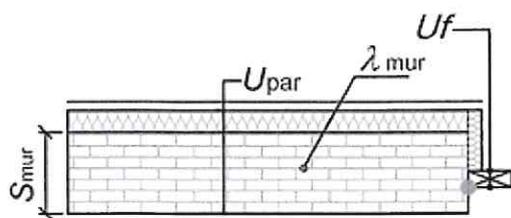
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio copertura

Codice: Z5

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,042	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,042	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,867	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzeria con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,042 W/mK.	



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,300	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,182	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,3	16,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	18,4	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	17,6	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	17,4	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	17,9	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,4	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,0	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Sassuolo	
Provincia	Modena	
Altitudine s.l.m.		121 m
Gradi giorno		2447
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,4 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	607,34	m ²
Superficie esterna lorda	1788,71	m ²
Volume netto	1973,85	m ³
Volume lordo	2728,12	m ³
Rapporto S/V	0,66	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato		1,12 -

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna calda 30	0,183	-5,4	135,86	757	4,1
M3	U	Parete verso scala B	0,595	1,8	34,27	372	2,0
M6	U	Parete verso scala A	0,595	9,2	37,35	241	1,3
M8	U	Porta su freddo scala A	1,100	9,2	3,15	38	0,2
M9	U	Porta su freddo scala B	1,100	1,8	3,15	63	0,3
P1	T	Pavimento ristorante	0,216	-5,4	663,45	3643	19,7
S1	T	Soffitto ristorante	0,199	-5,4	663,45	3359	18,1
Totale:						8473	45,7

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	Facciata continua	1,300	-5,4	248,03	8851	47,8
Totale:						8851	47,8

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]	
Z2	-	C - Angolo tra pareti rientranti	0,012	9,75	3	0,0	
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	224,61	876	4,7	
Z4	-	R - Parete - Copertura	0,075	103,97	195	1,1	
Z5	-	W - Parete - Telaio copertura	0,042	120,64	135	0,7	
Totale:						1208	6,5

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna calda 30	0,183	-5,4	135,86	757	4,1
Z2	C - Angolo tra pareti rientranti	0,012	-5,4	3,25	1	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	-5,4	33,04	152	0,8
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	-5,4	33,04	75	0,4
Totale:					986	5,3

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	-5,4	12,22	52	0,3
Z5	W - Parete - Telaio copertura	0,042	-5,4	12,22	14	0,1
W1	Facciata continua	1,300	-5,4	50,25	1825	9,8
Totale:					1891	10,2

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	-5,4	35,65	144	0,8
Z5	W - Parete - Telaio copertura	0,042	-5,4	35,65	40	0,2
W1	Facciata continua	1,300	-5,4	146,59	5082	27,4
Totale:					5267	28,4

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
Z2	C - Angolo tra pareti rientranti	0,012	-5,4	3,25	1	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	-5,4	12,45	55	0,3
Z5	W - Parete - Telaio copertura	0,042	-5,4	12,45	15	0,1
W1	Facciata continua	1,300	-5,4	51,19	1944	10,5
Totale:					2015	10,9

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento ristorante	0,216	-5,4	663,45	3643	19,7
S1	Soffitto ristorante	0,199	-5,4	663,45	3359	18,1
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	-5,4	112,30	432	2,3
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	-5,4	51,98	99	0,5
Z5	W - Parete - Telaio copertura	0,042	-5,4	60,32	65	0,3

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]	%Φ_{Tot} [%]
M3	Parete verso scala B	0,595	1,8	34,27	372	2,0
M6	Parete verso scala A	0,595	9,2	37,35	241	1,3
M8	Porta su freddo scala A	1,100	9,2	3,15	38	0,2
M9	Porta su freddo scala B	1,100	1,8	3,15	63	0,3
Z2	C - Angolo tra pareti rientranti	0,012	-5,4	3,25	0	0,0
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	-5,4	18,95	41	0,2
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	-5,4	18,95	20	0,1

Totale: **776** **4,2**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Sala e servizi	1692,0	98138
2	Cucina	281,9	43618
		Totale	141756

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Sala e servizi	520,61	0	0
2	Cucina	86,73	0	0
				Totale: 0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,12** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Sala e servizi	115679	129561
2	Cucina	44609	49962
		Totale	160288 179523

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Sassuolo
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	121 m
Gradi giorno	2447
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,4 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Ristorante

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,1	4,0	8,3	11,6	-	-	-	-	-	13,0	8,0	2,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	607,34 m ²
Superficie esterna lorda	1788,71 m ²
Volume netto	1973,85 m ³
Volume lordo	2728,12 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Ristorante

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{H,trT} [kWh]	Q _{H,trG} [kWh]	Q _{H,trA} [kWh]	Q _{H,trU} [kWh]	Q _{H,trN} [kWh]	Q _{H,rT} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]
Ottobre	1776	0	0	87	0	20	4417
Novembre	5409	0	0	264	0	29	13448
Dicembre	8337	0	0	407	0	36	20729
Gennaio	9269	0	0	452	0	30	23045
Febbraio	6731	0	0	328	0	38	16736
Marzo	5449	0	0	266	0	44	13549
Aprile	1904	0	0	93	0	19	4734
Totali	38875	0	0	1897	0	216	96658

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Ottobre	217	3301	2478
Novembre	226	4451	4373
Dicembre	190	4361	4519
Gennaio	173	3422	4519
Febbraio	352	6372	4081
Marzo	534	7498	4519
Aprile	337	3875	2186
Totali	2029	33279	26674

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	Q _{H,rU} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{si} [kWh]
Ottobre	10	7	0	0	0	0	0
Novembre	12	8	0	0	0	0	0
Dicembre	15	8	0	0	0	0	0
Gennaio	12	6	0	0	0	0	0
Febbraio	16	13	0	0	0	0	0
Marzo	18	17	0	0	0	0	0
Aprile	9	10	0	0	0	0	0
Totali	92	69	0	0	0	0	0

Legenda simboli

Q _{H,trT}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q _{H,trG}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q _{H,trA}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q _{H,trU}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q _{H,trN}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q _{H,rT}	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{sol,k,c}	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q _{sol,k,w}	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q _{int,k}	Apporti interni
Q _{H,rU}	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
Q _{sol,u,c}	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
Q _{sol,u,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
Q _{int,u}	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
Q _{sd,op}	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
Q _{sd,w}	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : Ristorante

Categoria DPR 412/93	E.4 (3) -	Superficie esterna	1788,71 m ²
Superficie utile	607,34 m ²	Volume lordo	2728,12 m ³
Volume netto	1973,85 m ³	Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1639	29	4417	6085	3301	2478	5779	2576
Novembre	5438	41	13448	18928	4451	4373	8824	11683
Dicembre	8546	51	20729	29326	4361	4519	8880	21306
Gennaio	9541	42	23045	32629	3422	4519	7940	25225
Febbraio	6695	54	16736	23485	6372	4081	10454	14844
Marzo	5164	62	13549	18775	7498	4519	12017	10013
Aprile	1650	28	4734	6412	3875	2186	6061	2763
Totali	38674	308	96658	135640	33279	26674	59954	88409

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Sassuolo
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	121 m
Gradi giorno	2447
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,4 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Ristorante

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

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

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 01 gennaio al 31 dicembre
Durata della stagione	365 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	607,34 m ²
Superficie esterna lorda	1788,71 m ²
Volume netto	1973,85 m ³
Volume lordo	2728,12 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Ristorante

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{c,trT} [kWh]	Q _{c,trG} [kWh]	Q _{c,trA} [kWh]	Q _{c,trU} [kWh]	Q _{c,trN} [kWh]	Q _{c,rT} [kWh]	Q _{c,ve} [kWh]
Gennaio	11315	0	0	589	0	30	18743
Febbraio	8681	0	0	452	0	38	14380
Marzo	7732	0	0	402	0	44	12809
Aprile	5707	0	0	297	0	41	9454
Maggio	3670	0	0	191	0	47	6079
Giugno	1780	0	0	90	0	49	3570
Luglio	1025	0	0	50	0	55	2548
Agosto	1257	0	0	61	0	48	3120
Settembre	3086	0	0	161	0	38	5112
Ottobre	4893	0	0	255	0	42	8105
Novembre	7610	0	0	396	0	29	12606
Dicembre	10441	0	0	543	0	36	17295
Totali	67196	0	0	3486	0	497	113819

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Gennaio	150	1795	3873
Febbraio	305	3047	3498
Marzo	462	3374	3873
Aprile	584	3766	3748
Maggio	841	5154	3873
Giugno	944	5181	4040
Luglio	1051	5041	4519
Agosto	876	4221	4498
Settembre	517	3250	3748
Ottobre	342	2601	3873
Novembre	196	2336	3748
Dicembre	164	2154	3873
Totali	6432	41920	47167

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	Q _{c,ru} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{si} [kWh]
Gennaio	12	6	0	0	0	0	0
Febbraio	16	13	0	0	0	0	0
Marzo	18	17	0	0	0	0	0
Aprile	17	19	0	0	0	0	0
Maggio	20	25	0	0	0	0	0
Giugno	21	25	0	0	0	0	0
Luglio	23	27	0	0	0	0	0
Agosto	20	24	0	0	0	0	0
Settembre	16	18	0	0	0	0	0
Ottobre	17	13	0	0	0	0	0
Novembre	12	8	0	0	0	0	0
Dicembre	15	8	0	0	0	0	0
Totali	208	203	0	0	0	0	0

Legenda simboli

Q _{c,trT}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q _{c,trG}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q _{c,trA}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q _{c,trU}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q _{c,trN}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini

$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{C,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Ristorante

Categoria DPR 412/93	<i>E.4 (3)</i> -	Superficie esterna	1788,71 m ²
Superficie utile	607,34 m ²	Volume lordo	2728,12 m ³
Volume netto	1973,85 m ³	Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

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]	Q _{C,nd} [kWh]
Gennaio	11747	42	18743	30532	1795	3873	5669	10
Febbraio	8815	54	14380	23249	3047	3498	6546	46
Marzo	7655	62	12809	20526	3374	3873	7248	105
Aprile	5402	58	9454	14914	3766	3748	7514	318
Maggio	2994	66	6079	9139	5154	3873	9028	1896
Giugno	900	70	3570	4540	5181	4040	9220	5900
Luglio	-3	78	2548	2623	5041	4519	9560	7558
Agosto	418	69	3120	3607	4221	4498	8719	6151
Settembre	2712	54	5112	7878	3250	3748	6998	1197
Ottobre	4792	59	8105	12956	2601	3873	6475	267
Novembre	7802	41	12606	20448	2336	3748	6084	51
Dicembre	10812	51	17295	28158	2154	3873	6027	17
Totali	64047	705	113819	178571	41920	47167	89087	23515

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Sala e servizi

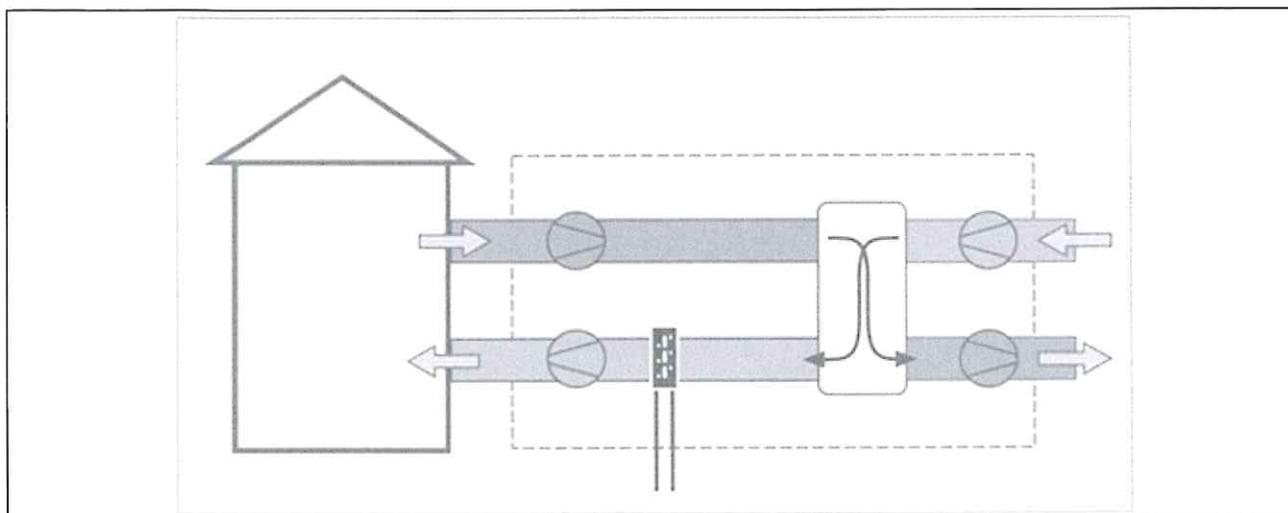
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



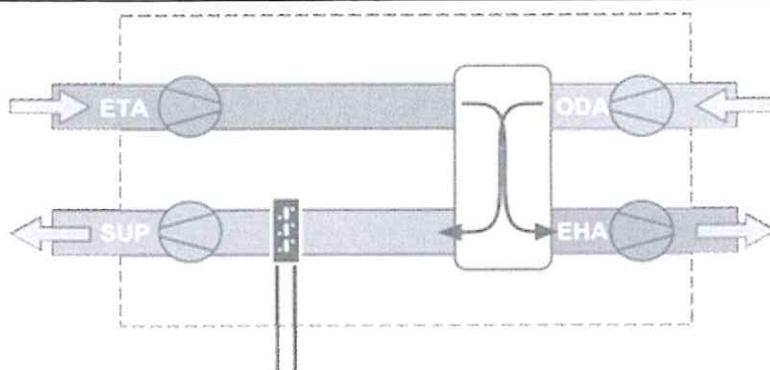
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	4	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,80	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,70	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	2	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	323,43
1	3	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	384,80
1	4	Cavedio tecnico	Estrazione	0,00	712,92	712,92
1	6	Dispensa	Estrazione	0,00	155,69	155,69
1	7	Antibagno	Transito	0,00	0,00	291,20
1	8	Bagno H	Estrazione	0,00	248,83	248,83
1	9	Bagno U	Estrazione	0,00	259,99	259,99
1	10	Bagno D	Estrazione	0,00	259,99	259,99
1	11	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	317,72
1	12	Sala Pranzo	Immissione	7398,90	0,00	7398,90
1	13	Corridoio	Immissione	1072,51	0,00	1072,51
Totale				8471,41	1637,41	11425,97

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	455 W
Portata del condotto	1637,41 m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,000 W/K
	Lunghezza	3,30 m
	Ambiente installazione	Esterno

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	2353 W
Portata del condotto	8471,41 m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,000 W/K
	Lunghezza	2,00 m
	Ambiente installazione	Esterno

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	0 W
Portata del condotto	8471,41 m ³ /h

Zona 1 : Sala e servizi

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Sala e servizi

Intermittenza

Regime di funzionamento	Continuo
-------------------------	-----------------

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	199,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	72,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	345,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	80,1	%

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	389,0	199,5	72,6

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 Sala e servizi

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	129561 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **LENNOX BAH057M4M**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

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

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,5**
 Potenza utile P_u **53,40** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **15,26** 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 **0,00** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$	$\theta_{gn,flw}$	$\theta_{gn,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 1 : Sala e servizi

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	4459	0	4459	1261	0	0	0	0
febbraio	28	3239	0	3239	783	0	0	0	0
marzo	31	2622	0	2622	521	0	0	0	0
aprile	15	813	0	813	131	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	639	0	639	84	0	0	0	0
novembre	30	2602	0	2602	511	0	0	0	0
dicembre	31	4011	0	4011	1046	0	0	0	0
TOTALI	183	18386	0	18386	4336	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	181,4	69,5
febbraio	28	-	212,2	74,6
marzo	31	-	257,9	80,9
aprile	15	-	319,2	87,4
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	389,6	93,1
novembre	30	-	261,2	81,3
dicembre	31	-	196,7	72,1

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	Q _{H,risc,gn,in} [kWh]	Q _{H,risc,aux} [kWh]	Q _{H,risc,p,nren} [kWh]	Q _{H,risc,p,tot} [kWh]
gennaio	31	1261	1261	1974	6067
febbraio	28	783	783	489	3585
marzo	31	521	521	0	2502
aprile	15	131	131	0	745
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	84	84	0	567
novembre	30	511	511	498	2839
dicembre	31	1046	1046	1478	5152
TOTALI	183	4336	4336	4439	21458

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Sala e servizi

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	16658	9215	4946	4946	4946	4946	5423	1533
febbraio	28	8760	3884	1480	1480	1480	1480	1623	392
marzo	31	5278	1918	548	548	548	548	601	119
aprile	15	1203	334	66	66	66	66	72	12
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1159	333	70	70	70	70	77	10
novembre	30	6928	3043	1145	1145	1145	1145	1256	247
dicembre	31	13665	7103	3458	3458	3458	3458	3792	989
TOTALI	183	53651	25830	11713	11713	11713	11713	12843	3302

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	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	98,0	99,0	100,0	100,0	181,4	69,5	215,0	70,0
febbraio	28	98,0	99,0	100,0	100,0	212,2	74,6	642,2	87,7
marzo	31	98,0	99,0	100,0	100,0	257,9	80,9	0,0	103,1

aprile	15	98,0	99,0	100,0	100,0	319,2	87,4	0,0	108,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	99,0	100,0	100,0	389,6	93,1	0,0	111,7
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	261,2	81,3	508,0	89,0
dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	196,7	72,1	259,8	74,5

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	9883	2794	353,7	181,4	69,5	0
febbraio	28	4862	1175	413,9	212,2	74,6	0
marzo	31	3223	641	502,9	257,9	80,9	0
aprile	15	885	142	622,4	319,2	87,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	716	94	759,8	389,6	93,1	0
novembre	30	3858	757	509,3	261,2	81,3	0
dicembre	31	7803	2034	383,5	196,7	72,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,54
febbraio	28	4,14
marzo	31	5,03
aprile	15	6,22
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	7,60
novembre	30	5,09
dicembre	31	3,84

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	1533	1533	2401	7378
febbraio	28	392	392	245	1797
marzo	31	119	119	0	573
aprile	15	12	12	0	66
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	10	10	0	68
novembre	30	247	247	240	1370
dicembre	31	989	989	1397	4870
TOTALI	183	3302	3302	4283	16123

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2794	2794	4375	13445
febbraio	28	1175	1175	735	5382
marzo	31	641	641	0	3075
aprile	15	142	142	0	811
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	94	94	0	635
novembre	30	757	757	738	4209
dicembre	31	2034	2034	2875	10023
TOTALI	183	7638	7638	8722	37581

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
842	1699	2409	2886	4039	4159	4330	3733	2642	1840	1109	975

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	8722 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	37581 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	345,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	80,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		4473 kWh/anno

Zona 1 : Sala e servizi

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	261,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	134,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	64,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	500,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,6	%

Dati per zona

Zona: **Sala e servizi**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Categoria DPR 412/93

E.4 (3)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Fabbisogno giornaliero per posto

25,0 l/g posto

Numero di posti

1

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 totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

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

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,00** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Sala e servizi

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [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	24	24	24	26	13	0	0	0
febbraio	28	22	22	22	24	11	0	0	0
marzo	31	24	24	24	26	11	0	0	0
aprile	30	24	24	24	25	10	0	0	0
maggio	31	24	24	24	26	9	0	0	0
giugno	30	24	24	24	25	8	0	0	0
luglio	31	24	24	24	26	7	0	0	0
agosto	31	24	24	24	26	8	0	0	0
settembre	30	24	24	24	25	8	0	0	0
ottobre	31	24	24	24	26	10	0	0	0
novembre	30	24	24	24	25	11	0	0	0
dicembre	31	24	24	24	26	13	0	0	0
TOTALI	365	287	287	287	310	119	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,rec} Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
- Q_{W,sys,out,cont} Fabbisogno corretto per contabilizzazione
- Q_{W,gen,out} Fabbisogno in uscita dalla generazione
- Q_{W,gen,in} Fabbisogno in ingresso alla generazione
- Q_{W,ric,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
- Q_{W,dp,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
- Q_{W,gen,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	102,7	54,8	118,4	54,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	110,5	57,5	319,0	71,6
marzo	31	92,6	-	-	-	120,5	60,7	0,0	88,8
aprile	30	92,6	-	-	-	132,6	64,4	0,0	92,2
maggio	31	92,6	-	-	-	150,6	69,4	0,0	96,7
giugno	30	92,6	-	-	-	169,6	74,1	13623886 53383790 000,0	100,7
luglio	31	92,6	-	-	-	180,1	76,5	0,0	102,6
agosto	31	92,6	-	-	-	178,2	76,1	1757,1	98,1
settembre	30	92,6	-	-	-	155,1	70,5	0,0	97,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	140,4	66,6	0,0	94,2
novembre	30	92,6	-	-	-	119,9	60,5	222,4	68,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	106,5	56,1	136,1	58,1

Legenda simboli

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

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	26	13	200,2	102,7	54,8	0
febbraio	28	24	11	215,5	110,5	57,5	0
marzo	31	26	11	235,0	120,5	60,7	0
aprile	30	25	10	258,6	132,6	64,4	0
maggio	31	26	9	293,7	150,6	69,4	0
giugno	30	25	8	330,8	169,6	74,1	0
luglio	31	26	7	351,2	180,1	76,5	0
agosto	31	26	8	347,4	178,2	76,1	0
settembre	30	25	8	302,4	155,1	70,5	0
ottobre	31	26	10	273,7	140,4	66,6	0
novembre	30	25	11	233,9	119,9	60,5	0
dicembre	31	26	13	207,7	106,5	56,1	0

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

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	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	13	13	21	44
febbraio	28	11	11	7	31
marzo	31	11	11	0	27
aprile	30	10	10	0	26
maggio	31	9	9	0	25
giugno	30	8	8	0	23
luglio	31	7	7	0	24
agosto	31	8	8	1	25

settembre	30	8	8	0	24
ottobre	31	10	10	0	26
novembre	30	11	11	11	34
dicembre	31	13	13	18	42
TOTALI	365	119	119	57	352

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
842	1699	2409	2886	4039	4159	4330	3733	2642	1840	1109	975

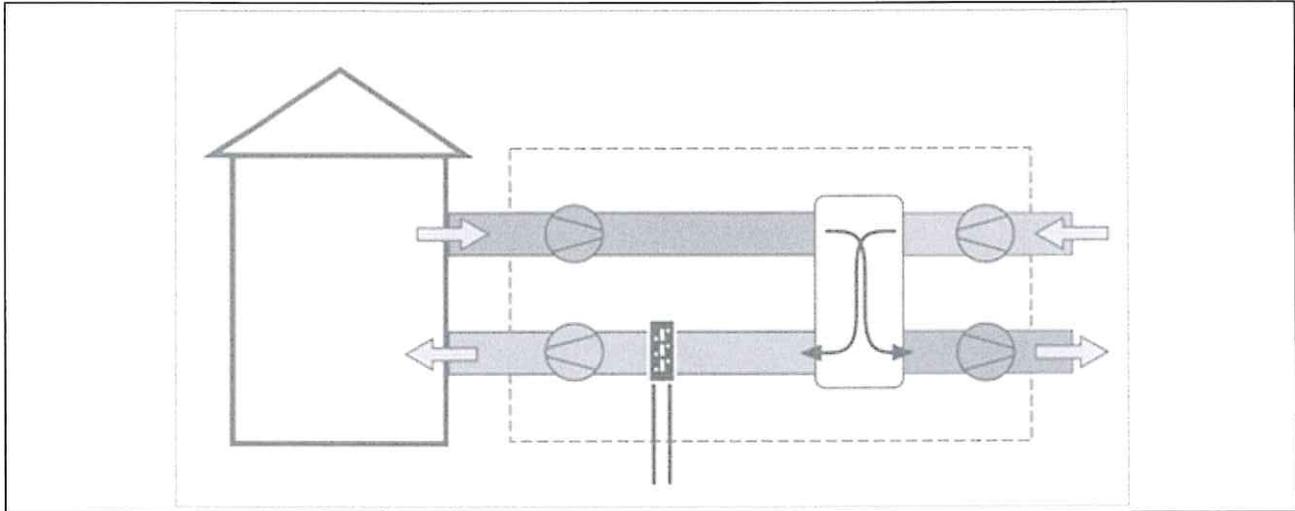
Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	57 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	352 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	500,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		29 kWh/anno

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Cucina

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



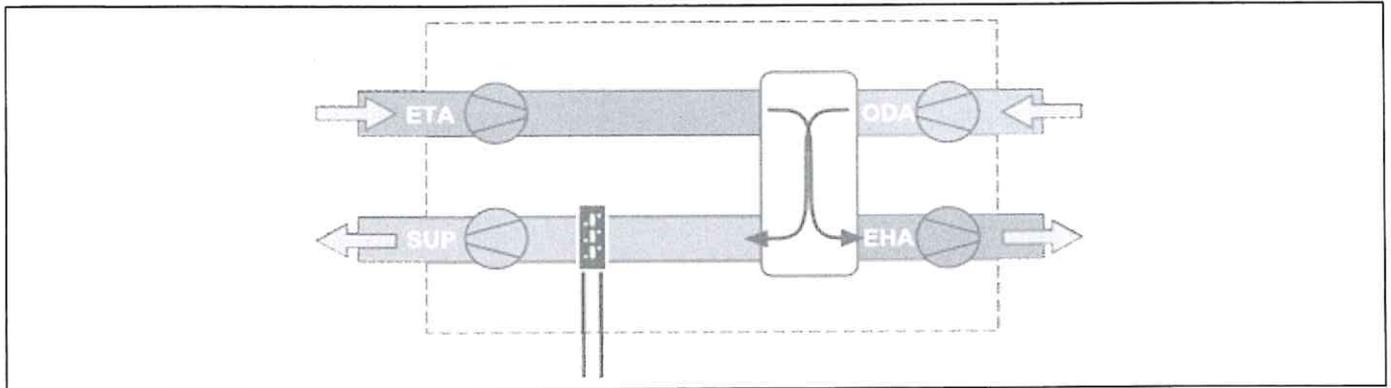
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	4	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,80	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,70	

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	1	Cucina	Estrazione + Immissione	5151,76	5151,76	5151,76
Totale				5151,76	5151,76	5151,76

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	1431 W
Portata del condotto	5151,76 m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,000 W/K
	Lunghezza	2,50 m
	Ambiente installazione	Esterno

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	1431 W
Portata del condotto	5151,76 m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,000 W/K
	Lunghezza	1,50 m
	Ambiente installazione	Esterno

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	0 W
Portata del condotto	5151,76 m ³ /h

Zona 2 : Cucina

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Cucina

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	174,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	69,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	558,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,7	%

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	340,0	174,4	69,7

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 Cucina

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	49962 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **LENNOX BAH045M4M**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

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

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,5**
 Potenza utile P_u **41,00** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **11,75** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0

novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 2 : Cucina

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	2712	0	2712	872	0	0	0	0
febbraio	28	1969	0	1969	558	0	0	0	0
marzo	31	1594	0	1594	381	0	0	0	0
aprile	15	495	0	495	97	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	389	0	389	63	0	0	0	0
novembre	30	1583	0	1583	374	0	0	0	0
dicembre	31	2439	0	2439	736	0	0	0	0
TOTALI	183	11181	0	11181	3082	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	159,4	66,6
febbraio	28	-	181,0	71,0
marzo	31	-	214,5	76,9
aprile	15	-	261,2	83,5
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	315,3	89,6
novembre	30	-	216,8	77,2
dicembre	31	-	170,0	68,9

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	872	872	1024	3577
febbraio	28	558	558	0	1980
marzo	31	381	381	0	1533
aprile	15	97	97	0	454
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	63	63	0	344
novembre	30	374	374	167	1639
dicembre	31	736	736	712	3016
TOTALI	183	3082	3082	1903	12543

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Cucina

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	8567	3194	492	492	492	492	539	174
febbraio	28	6084	2186	249	249	249	249	273	77
marzo	31	4735	1590	96	96	96	96	105	25
aprile	15	1560	471	8	8	8	8	9	2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1417	409	5	5	5	5	5	1
novembre	30	4755	1631	124	124	124	124	136	32
dicembre	31	7640	2809	388	388	388	388	426	128
TOTALI	183	34758	12290	1362	1362	1362	1362	1493	439

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	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	98,0	99,0	100,0	100,0	159,4	66,6	260,9	74,7
febbraio	28	98,0	99,0	100,0	100,0	181,0	71,0	0,0	98,4
marzo	31	98,0	99,0	100,0	100,0	214,5	76,9	0,0	103,5
aprile	15	98,0	99,0	100,0	100,0	261,2	83,5	0,0	108,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	99,0	100,0	100,0	315,3	89,6	0,0	112,9
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	216,8	77,2	942,1	95,9
dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	170,0	68,9	338,1	79,8

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	3251	1046	310,9	159,4	66,6	0
febbraio	28	2242	635	353,0	181,0	71,0	0
marzo	31	1699	406	418,3	214,5	76,9	0
aprile	15	504	99	509,3	261,2	83,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	394	64	614,9	315,3	89,6	0
novembre	30	1719	407	422,8	216,8	77,2	0
dicembre	31	2865	865	331,4	170,0	68,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,11
febbraio	28	3,53
marzo	31	4,18
aprile	15	5,09
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,15
novembre	30	4,23
dicembre	31	3,31

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	174	174	204	711
febbraio	28	77	77	0	274
marzo	31	25	25	0	101
aprile	15	2	2	0	8
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	1	0	5
novembre	30	32	32	14	141
dicembre	31	128	128	124	527
TOTALI	183	439	439	342	1767

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	1046	1046	1228	4288
febbraio	28	635	635	0	2254
marzo	31	406	406	0	1633
aprile	15	99	99	0	463
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	64	64	0	349
novembre	30	407	407	181	1780
dicembre	31	865	865	836	3543
TOTALI	183	3521	3521	2245	14310

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
842	1699	2409	2886	4039	4159	4330	3733	2642	1840	1109	975

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	2245 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	14310 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	558,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	87,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		1151 kWh/anno

Zona 2 : Cucina

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	261,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	134,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	64,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	881,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	86,0	%

Dati per zona

Zona: **Cucina**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65

Categoria DPR 412/93

E.4 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Fabbisogno giornaliero per posto **65,0** l/g posto

Numero di posti **1**

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 totalmente in ambiente climatizzato

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

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 S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0 °C**
 massima **60,0 °C**
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0 °C**

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	2,3
Potenza utile	P _u	0,57 kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	0,25 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	55 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

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

Generatore 2 - Pompa di calore

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 S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-5,0	°C
	massima	42,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

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

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

Fattore di conversione in energia primaria

f_p

2,420 -

Fattore di emissione di CO₂

0,4600 kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Cucina

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [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	63	63	63	68	34	0	0	0
febbraio	28	57	57	57	62	29	0	0	0
marzo	31	63	63	63	68	29	0	0	0
aprile	30	61	61	61	66	26	0	0	0
maggio	31	63	63	63	68	23	0	0	0
giugno	30	61	61	61	66	20	0	0	0
luglio	31	63	63	63	68	19	0	0	0
agosto	31	63	63	63	68	20	0	0	0
settembre	30	61	61	61	66	22	0	0	0
ottobre	31	63	63	63	68	25	0	0	0
novembre	30	61	61	61	66	28	0	0	0
dicembre	31	63	63	63	68	33	0	0	0
TOTALI	365	746	746	746	806	308	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,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	102,7	54,8	157,9	60,0
febbraio	28	92,6	-	-	-	110,5	57,5	0,0	85,6
marzo	31	92,6	-	-	-	120,5	60,7	0,0	88,8
aprile	30	92,6	-	-	-	132,6	64,4	0,0	92,2
maggio	31	92,6	-	-	-	150,6	69,4	0,0	96,7
giugno	30	92,6	-	-	-	169,6	74,1	0,0	100,7
luglio	31	92,6	-	-	-	180,1	76,5	0,0	102,6
agosto	31	92,6	-	-	-	178,2	76,1	0,0	102,3
settembre	30	92,6	-	-	-	155,1	70,5	8855262 46994610 00,0	97,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	140,4	66,6	0,0	94,2
novembre	30	92,6	-	-	-	119,9	60,5	485,9	78,2
dicembre	31	92,6	-	-	-	106,5	56,1	198,8	64,4

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	68	34	200,2	102,7	54,8	0
febbraio	28	62	29	215,5	110,5	57,5	0
marzo	31	68	29	235,0	120,5	60,7	0
aprile	30	66	26	258,6	132,6	64,4	0
maggio	31	68	23	293,7	150,6	69,4	0
giugno	30	66	20	330,8	169,6	74,1	0
luglio	31	68	19	351,2	180,1	76,5	0
agosto	31	68	20	347,4	178,2	76,1	0
settembre	30	66	22	302,4	155,1	70,5	0
ottobre	31	68	25	273,7	140,4	66,6	0
novembre	30	66	28	233,9	119,9	60,5	0
dicembre	31	68	33	207,7	106,5	56,1	0

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

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

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

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	34	34	40	106
febbraio	28	29	29	0	67
marzo	31	29	29	0	71
aprile	30	26	26	0	67
maggio	31	23	23	0	66
giugno	30	20	20	0	61
luglio	31	19	19	0	62
agosto	31	20	20	0	62
settembre	30	22	22	0	63
ottobre	31	25	25	0	67
novembre	30	28	28	13	78
dicembre	31	33	33	32	98
TOTALI	365	308	308	85	868

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
842	1699	2409	2886	4039	4159	4330	3733	2642	1840	1109	975

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	85 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	868 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	881,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	86,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		43 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Sala e servizi

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	$\eta_{C,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	334,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	171,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	138,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	5845,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	303,9	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento**

Fabbisogni elettrici **0 W**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**

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 **LENNOX BAH057M4M**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **56,20** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

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

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria

19,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,34	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** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Sala e servizi

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	31	10	25	25	25	27	0	27	8
febbraio	28	46	132	132	132	140	0	140	42
marzo	31	105	312	312	312	332	0	332	99
aprile	30	318	913	913	913	971	0	971	291
maggio	31	1896	4615	4615	4615	4904	0	4904	1468
giugno	30	5899	7214	7214	7214	7667	178	7845	2349
luglio	31	7545	8282	8282	8282	8802	1098	9900	2964
agosto	31	6149	7046	7046	7046	7489	1721	9210	2758
settembre	30	1197	3132	3132	3132	3329	0	3329	997
ottobre	31	267	755	755	755	803	0	803	240
novembre	30	51	147	147	147	156	0	156	47
dicembre	31	17	45	45	45	48	0	48	14
TOTALI	365	23500	32617	32617	32617	34666	2998	37664	11277

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	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	365	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	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	31	0,00	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	200,7	146,8
febbraio	28	0,00	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	502,4	215,9
marzo	31	0,01	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	0,0	314,3
aprile	30	0,02	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	0,0	314,3
maggio	31	0,12	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	0,0	314,3
giugno	30	0,19	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	0,0	314,7
luglio	31	0,24	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	0,0	316,5
agosto	31	0,22	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	1736,6	280,5
settembre	30	0,08	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	0,0	314,3
ottobre	31	0,02	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	136250 936972 116000 0,0	314,3
novembre	30	0,00	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	322,7	183,9
dicembre	31	0,00	97,0	-	-	-	334,0	171,3	138,0	222,4	154,9

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
F _k	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	31	8	8	12	17	0
febbraio	28	42	42	26	61	0
marzo	31	99	99	0	99	0
aprile	30	291	291	0	291	0
maggio	31	1468	1468	0	1468	0
giugno	30	2349	2349	0	2349	0
luglio	31	2964	2964	0	2964	0
agosto	31	2758	2758	505	3125	0
settembre	30	997	997	0	997	0
ottobre	31	240	240	0	240	0
novembre	30	47	47	45	80	0
dicembre	31	14	14	20	29	0
TOTALI	365	11277	11277	609	11720	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
842	1699	2409	2886	4039	4159	4330	3733	2642	1840	1109	975

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	609 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	11720 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	5845,3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	303,9 %
Consumo di energia elettrica effettivo		312 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : Cucina

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	$\eta_{C,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	307,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	157,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	126,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	38184499 64330110 000,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	294,4	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria canalizzata, anemostati, diffusori lineari a soffitto, terminali sistemi di dislocamento
Fabbisogni elettrici	0 W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Controllori di zona
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	LENNOX BAH045M4M		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Potenza frigorifera nominale	$\Phi_{gn,nom}$	41,60	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 [-]	3,07	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** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : Cucina

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	18	0	327	327	327	347	0	347	113
giugno	30	0	646	646	646	687	80	767	250
luglio	31	13	722	722	722	768	495	1263	411
agosto	31	2	685	685	685	728	776	1504	490
settembre	30	0	501	501	501	532	0	532	173
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	140	16	2881	2881	2881	3062	1352	4414	1438

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	18	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	140	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	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	18	0,02	97,0	-	-	-	307,0	157,4	126,9	0,0	288,9
giugno	30	0,03	97,0	-	-	-	307,0	157,4	126,9	0,0	290,8
luglio	31	0,04	97,0	-	-	-	307,0	157,4	126,9	0,0	296,0
agosto	31	0,05	97,0	-	-	-	307,0	157,4	126,9	131837 672834 276000 0,0	298,2
settembre	30	0,02	97,0	-	-	-	307,0	157,4	126,9	0,0	288,9
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	18	113	113	0	113	0
giugno	30	250	250	0	250	0
luglio	31	411	411	0	411	0
agosto	31	490	490	0	490	0
settembre	30	173	173	0	173	0
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	140	1438	1438	0	1438	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	Giù	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
842	1699	2409	2886	4039	4159	4330	3733	2642	1840	1109	975

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1438 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	38184499643 30110000,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	294,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Sala e servizi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 2 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 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	12,44 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 3 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 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	14,80 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 4 - Cavedio tecnico

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,42	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - Cavedio tecnico

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	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	6,35	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 - Dispensa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	250	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,20	-
Fattore di manutenzione MF	0,67	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	26,21	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 - Antibagno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,20	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 - Bagno H

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{0c}	0,90 -
Fattore di assenza medio F _A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	9,57 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: 9 - Bagno U

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{0c}	0,90 -
Fattore di assenza medio F _A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	10,00 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 10 - Bagno D

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{0c}	0,90 -
Fattore di assenza medio F _A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	10,00 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 11 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,22 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 - Sala Pranzo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	3500 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 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	339,15 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 - Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	200 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90 -
Fattore di assenza medio F_A	0,20 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	41,25 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)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{III,int,a} [kWh _{el}]	Q _{III,int,p} [kWh _{el}]	Q _{III,int} [kWh _{el}]
1	2	Disimpegno	125	0	125
1	3	Disimpegno	113	0	113
1	4	Cavedio tecnico	338	165	502
1	5	Cavedio tecnico	113	38	151
1	6	Dispensa	522	157	679
1	7	Antibagno	113	67	180
1	8	Bagno H	23	57	80
1	9	Bagno U	23	60	83
1	10	Bagno D	23	60	83
1	11	Disimpegno	113	73	186
1	12	Sala Pranzo	5090	2035	7125
1	13	Corridoio	291	248	538

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{III,int,a} [kWh _{el}]	Q _{III,int,p} [kWh _{el}]	Q _{III,int,u} [kWh _{el}]	Q _{III,int} [kWh _{el}]	Q _{III,est} [kWh _{el}]	Q _{III} [kWh _{el}]	Q _{p,III} [kWh]
Gennaio	31	654	251	0	905	0	905	1765
Febbraio	28	544	227	0	771	0	771	1504
Marzo	31	562	251	0	813	0	813	1586
Aprile	30	534	243	0	777	0	777	1516
Maggio	31	545	251	0	797	0	797	1554
Giugno	30	530	243	0	773	0	773	1507
Luglio	31	545	251	0	797	0	797	1554
Agosto	31	546	251	0	798	0	798	1555
Settembre	30	544	243	0	787	0	787	1535
Ottobre	31	590	251	0	841	0	841	1641
Novembre	30	619	243	0	862	0	862	1681
Dicembre	31	670	251	0	922	0	922	1797
TOTALI		6883	2960	0	9843	0	9843	19194

Legenda simboli

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

Zona 2 - Cucina

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2000 W
Livello di illuminamento E	Alto
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 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	86,73 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{III,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int}$ [kWh _{el}]
2	1	Cucina	5000	520	5520

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{III,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,est}$ [kWh _{el}]	Q_{III} [kWh _{el}]	$Q_{p,III}$ [kWh]
Gennaio	31	425	44	0	469	0	469	914
Febbraio	28	384	40	0	423	0	423	826
Marzo	31	425	44	0	469	0	469	914
Aprile	30	411	43	0	454	0	454	885
Maggio	31	425	44	0	469	0	469	914
Giugno	30	411	43	0	454	0	454	885
Luglio	31	425	44	0	469	0	469	914
Agosto	31	425	44	0	469	0	469	914
Settembre	30	411	43	0	454	0	454	885
Ottobre	31	425	44	0	469	0	469	914
Novembre	30	411	43	0	454	0	454	885
Dicembre	31	425	44	0	469	0	469	914
TOTALI		5000	520	0	5520	0	5520	10765

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]
<i>1 - Sala e servizi</i>	6883	2960	0	9843	0	9843	19194
<i>2 - Cucina</i>	5000	520	0	5520	0	5520	10765
TOTALI	11883	3481	0	15363	0	15363	29958

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 : Ristorante	DPR 412/93	E.4 (3)	Superficie utile	607,34	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	10968	40923	51891	18,06	67,38	85,44
Acqua calda sanitaria	142	1078	1220	0,23	1,77	2,01
Raffrescamento	609	12549	13158	1,00	20,66	21,66
Ventilazione	4062	12141	16203	6,69	19,99	26,68
Illuminazione	5394	13011	18405	8,88	21,42	30,30
TOTALE	21175	79701	100877	34,87	131,23	166,10

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	10859	kWhel/anno	4995	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Sala e servizi	DPR 412/93	E.4 (3)	Superficie utile	520,61	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	8722	28859	37581	16,75	55,43	72,19
Acqua calda sanitaria	57	294	352	0,11	0,57	0,68
Raffrescamento	609	11111	11720	1,17	21,34	22,51
Ventilazione	2601	5852	8454	5,00	11,24	16,24
Illuminazione	4188	8705	12892	8,04	16,72	24,76
TOTALE	16178	54821	70999	31,08	105,30	136,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	8297	kWhel/anno	3816	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 2 : Cucina	DPR 412/93	E.4 (3)	Superficie utile	86,73	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	2245	12064	14310	25,89	139,10	164,99
Acqua calda sanitaria	85	783	868	0,98	9,03	10,01
Raffrescamento	0	1438	1438	0,00	16,58	16,58
Ventilazione	1461	6289	7749	16,84	72,51	89,35
Illuminazione	1206	5193	6399	13,91	59,87	73,78
TOTALE	4997	25766	30763	57,62	297,08	354,70

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	2563	kWhel/anno	1179	Riscaldamento, Acqua calda

				<i>sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>
--	--	--	--	---

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Sala e servizi

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	30664	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	35435	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	76,6	%

Energia elettrica da rete	8297	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	3525	kWh/anno

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

Mese	E _{el,pv,out} [kWh]
Gennaio	842
Febbraio	1699
Marzo	2409
Aprile	2886
Maggio	4039
Giugno	4159
Luglio	4330
Agosto	3733
Settembre	2642
Ottobre	1840
Novembre	1109
Dicembre	975
TOTALI	30664

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	PANNELLO IN SILICIO MONOCRISTALLINO	
Numero di moduli	100	
Potenza di picco totale	30000	Wp
Superficie utile totale	175,00	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W _{pv}	300	Wp
Superficie utile	A _{pv}	1,75	m ²
Fattore di efficienza	f _{pv}	0,70	-
Efficienza nominale		0,17	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	64,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	20,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,22	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	40,1	842
febbraio	80,9	1699
marzo	114,7	2409
aprile	137,4	2886
maggio	192,3	4039
giugno	198,0	4159
luglio	206,2	4330
agosto	177,8	3733
settembre	125,8	2642
ottobre	87,6	1840
novembre	52,8	1109
dicembre	46,4	975
TOTALI	1460,2	30664

Legenda simboli

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

Zona 2 : Cucina

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **30664** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **17473** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **85,3** %

Energia elettrica da rete **2563** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **15753** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	842
Febbraio	1699
Marzo	2409
Aprile	2886
Maggio	4039
Giugno	4159
Luglio	4330
Agosto	3733
Settembre	2642
Ottobre	1840
Novembre	1109
Dicembre	975
TOTALI	30664

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **PANNELLO IN SILICIO MONOCRISTALLINO**
 Numero di moduli **100**
 Potenza di picco totale **30000** Wp
 Superficie utile totale **175,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	300	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,75	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,70	-
Efficienza nominale		0,17	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	64,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	20,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,22	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	40,1	842
febbraio	80,9	1699
marzo	114,7	2409
aprile	137,4	2886
maggio	192,3	4039
giugno	198,0	4159
luglio	206,2	4330
agosto	177,8	3733
settembre	125,8	2642
ottobre	87,6	1840
novembre	52,8	1109
dicembre	46,4	975
TOTALI	1460,2	30664

Legenda simboli

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

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Ristorante

Componente: M1 Parete esterna calda 30

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]
Z2	C - Angolo tra pareti rientranti	0,012	3,25	0,040
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	33,04	5,001
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	33,04	2,475
M1	Parete esterna calda 30	0,182	135,86	24,753

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{32,27}{135,860} = 0,238 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M3 Parete verso scala B

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Coefficiente correzione temperatura btr,u: 0,72

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	9,10	1,377
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	9,10	0,682
M3	Parete verso scala B	0,595	34,27	20,399

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} * btr,u = \frac{22,46}{34,270} * 0,72 = 0,655 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M6 Parete verso scala A

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Coefficiente correzione temperatura btr,u: 0,43

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	C - Angolo tra pareti rientranti	0,012	3,25	0,040
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	9,85	1,491
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	9,85	0,738
M6	Parete verso scala A	0,595	37,35	22,232

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} * btr,u = \frac{24,50}{37,350} * 0,43 = 0,656 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: P1 Pavimento ristorante

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]
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	0,151	112,30	16,999
P1	Pavimento ristorante	0,215	663,45	142,789

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{159,79}{\quad} = 0,241 \text{ W/m}^2\text{K}$$

ΣS_{lorda}

663,450

Componente: S1 Soffitto ristorante**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]
Z4	R - Parete - Copertura	0,075	51,98	3,894
Z5	W - Parete - Telaio copertura	0,042	60,32	2,549
S1	Soffitto ristorante	0,198	663,45	131,682

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{138,13}{663,450} = 0,208 \text{ W/m}^2\text{K}$$

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Ristorante*

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 ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	Positiva	50,0	<	82,3	%
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	152,00	>	145,57	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	72,43	>	38,72	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	294,36	>	166,10	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
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	Parete esterna calda 30	Positiva	Positiva
M3	U	Parete verso scala B	Positiva	Positiva
M6	U	Parete verso scala A	Positiva	Positiva
P1	T	Pavimento ristorante	Positiva	Positiva
S1	T	Soffitto ristorante	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z2	C - Angolo tra pareti rientranti	Positiva
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio copertura	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	40922,77	10967,75	51890,53
Acqua calda sanitaria	1077,56	142,08	1219,64
Raffrescamento	12548,61	609,29	13157,90
TOTALI	54548,94	11719,12	66268,07

% copertura = $[(54548,94) / (66268,07)] * 100 = 82,32$

Dettagli - Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M2	E	Parete esterna fredda	Positiva	0,800	≥	0,182	0,182
M10	E	Porta su esterno	Positiva	2,800	≥	1,100	1,100

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
607,34	92313,47	88409,44

Dettagli - Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

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

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
607,34	43987,02	23515,44

Dettagli - Indice di prestazione energetica globale :

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	105,30	85,44
Acqua calda sanitaria	2,86	2,01
Raffrescamento	85,55	21,66
Ventilazione	61,09	26,68
Illuminazione	39,56	30,30
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	294,36	166,10

Dettagli - Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	Sala e servizi	Positiva	0,040	≥	0,033	17,03	520,61
2	Cucina	Positiva	0,040	≥	0,000	0,00	86,73

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Sala e servizi	E.4 (3)	0,55	≥	0,39
2	Cucina	E.4 (3)	0,55	≥	0,21

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	67,6	≤	80,1
2	Riscaldamento	Positiva	78,9	≤	87,7
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	52,6	≤	81,6

4	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>Positiva</i>	62,8	≤	86,0
5	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	119,7	≤	303,9
6	<i>Raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	219,5	≤	294,4

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 40922,77 kWh

Qp,nren = 10967,75 kWh

Qp,tot = 51890,53 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	1011,73	1499,48	1403,93	482,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	203,03	706,77	1032,22	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	2827,88	310,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	457,26	1866,79	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	9813,83	5291,85	3661,60	1032,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	825,08	4155,78	7963,94	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	356,84	241,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,78	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 1077,56 kWh
Qp,nren = 142,08 kWh
Qp,tot = 1219,64 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giù [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,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,z2,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,z2,g2	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	12,48	32,92	54,08	70,92	65,12	46,68	40,35	35,95	45,42	44,43	23,82	16,25	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	31,16	3,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	11,92	25,54	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	58,53	52,87	58,53	56,64	58,53	56,64	58,53	58,53	56,64	58,53	56,64	58,53	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	1,78	20,07	46,25	60,78	46,43	38,02	27,86	27,52	16,41	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Sala e servizi
Edel,ter,z2,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 2-Cucina
Edel,ter,z2,g2 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 2-Cucina
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 termica prelevata dalla rete
Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese

ZECCHIN & ASSOCIATI S.R.L.
VIA BASILICATA, 4 - 41049 SASSUOLO (MO)

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 12548,61 kWh
Qp,nren = 609,29 kWh
Qp,tot = 13157,90 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,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,z2,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	2,10	34,71	133,25	580,97	3190,44	4374,02	5045,71	4279,18	1751,58	308,28	28,33	5,12	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	6,40	13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	258,91	0,00	0,00	23,30	10,41	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	13,47	186,13	902,81	880,24	805,26	692,91	341,76	13,43	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Sala e servizi
Edel,ter,z2,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 2-Cucina
Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese