

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : ***RIALTO S.p.A.***
EDIFICIO : ***Stazione di servizio carburanti e autolavaggio***
INDIRIZZO : ***presso C.C. Il Gigante***
COMUNE : ***Cambiago***
INTERVENTO : ***Realizzazione di nuova stazione di servizio carburanti e autolavaggio nel comune di Cambiago con accessi dal parcheggio del centro commerciale "Il Gigante"***

Rif.: **CHIOSCO CAMBIAGO - L10.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 14**

**BAGGIO PER. IND. RICCARDO STUDIO TECNICO
VIA CAVALLINI 35 - 36027 ROSA' (VI)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Cambiago Provincia MI

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

Realizzazione di nuova stazione di servizio carburanti e autolavaggio nel comune di Cambiago con accessi dal parcheggio del centro commerciale "Il Gigante"

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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):

presso C.C. Il Gigante

Richiesta permesso di costruire _____ del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.5 ***Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***RIALTO S.p.A.***

Via Clerici n.342 - 20091 Bresso (MI)

Progettista dell'isolamento termico

Geom. Zucchini Davide

Albo: ***Geometri*** Pr.: ***Monza Brianza*** N.iscr.: ***798***

Per. Ind. Baggio Riccardo

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Vicenza*** N.iscr.: ***1750***

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Baggio Riccardo

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Vicenza*** N.iscr.: ***1750***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Geom. Zucchini Davide

Albo: ***Geometri*** Pr.: ***Monza Brianza*** N.iscr.: ***798***

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) **2404** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) **-5,2** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma **31,9** °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	S _u [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona climatizzata	105,16	135,64	1,29	25,28	20,0	65,0
Stazione di servizio carburanti e autolavaggio	105,16	135,64	1,29	25,28	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	S _u [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona climatizzata	61,49	76,13	-	14,97	26,0	51,3
Stazione di servizio carburanti e autolavaggio	61,49	76,13	-	14,97	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

S_u Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

Φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare **0,00** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare **0,00** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Presenza di solaio verso sottotetto non riscaldato che viene isolato.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Presenza di solaio verso sottotetto non riscaldato che viene isolato.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non necessari in quanto impianto autonomo

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non necessari in quanto impianto autonomo

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

il riscaldamento e il raffrescamento sono garantiti dalla pompa di calore aria-aria;

la produzione di ACS è garantita dalla pompa di calore aria-acqua;

la copertura da fonte rinnovabile è rispettata dalla presenza dell'impianto fotovoltaico in copertura (v. paragrafo 6).

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Al fine di ridurre la radiazione solare estiva sono considerate veneziane interne che verranno opportunamente gestite dagli occupanti in modo da modulare la radiazione solare riducendola il più possibile d'estate e massimizzandola d'inverno.

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

E' prevista l'installazione di:

- Pompa di calore aria/aria per impianto di climatizzazione invernale ed estiva 3,81/3,50 kW**
- Pompa di calore aria/acqua per la produzione di acqua calda sanitaria 0,57 kW**
- impianto fotovoltaico installato nella pensilina 1,75 kW**

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto autonomo per il riscaldamento/raffrescamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria, impianto fotovoltaico in copertura.

Sistemi di generazione

Climatizzazione mediante pompa di calore aria/aria e produzione di ACS tramite pompa di calore aria/acqua dedicata.

Sistemi di termoregolazione

Sonda ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non necessaria.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione frigorifera a 2 tubi.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione ACS tramite pompa di calore dedicata.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]

Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIVET/MONOSPLIT CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 35M		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	3,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,73		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	20,0 °C
Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C
Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIVET/MONOSPLIT CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 35M		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	3,5	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,20		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	19,0 °C	Sorgente calda	31,9 °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) **Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolazione climatica gestita internamente al generatore	1	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle

singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Sonda termica	1

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Unità interne	1	3810

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Addolcimento e dosatura polifosfati.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
Distribuzione impianto	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	9

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere schema allegato.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico in copertura.

Schemi funzionali **Vedere schema specifico.**

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	1,40	0,72

Nome verifica: **Verifica**

Edificio: **Stazione di servizio carburanti e autolavaggio**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]

M1	Parete perimetrale esterna	0,211	0,277
P1	Pavimento	0,242	0,285
S1	Controsoffitto isolato	0,262	0,338

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete perimetrale esterna	Positiva	Positiva
P1	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	Controsoffitto isolato	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	R - Parete - Controsoffitto isolato	Positiva
Z2	W - Parete - Telaio	Positiva
Z3	GF - Parete - Solaio c/terra	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete perimetrale esterna	12	0,207

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Serramento 70x195,6	1,200	1,000
W2	Serramento 90x216 + 74	1,200	1,000
W3	Serramento 80x74	1,200	0,000
W4	Serramento 90x216 + 74	1,200	1,000
W5	Serramento 145,8x136 + 74	1,200	0,000

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	135,64	m ²
Valore di progetto H' _T	0,35	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A_{sup} utile	25,28	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,035	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) limite	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	106,85	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	112,64	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	27,19	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	42,19	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	168,95	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	2,86	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	4,82	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	34,60	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	211,22	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	242,23	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nren}$	74,93	kWh/m^2
-----------------------------------	--------------	-----------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona climatizzata	Riscaldamento	63,2	61,0	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	78,5	58,5	Positiva
Zona climatizzata	Raffrescamento	564,5	252,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	79,16	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	48,7	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	971	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	1766	kWh _e
Potenza elettrica installata	1,75	kW
Potenza elettrica richiesta	1,40	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	1269	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	136,29	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	846	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	211,22	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	1766	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	65,3	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Pianta piano edificio**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Tavolo impianto termoidraulico**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 3 Rif.: **Pareti M1, Pavimento P1, Solaio S1**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 5 Rif.: **Serramenti W1-5**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 3 Rif.: **Ponto termici Z1-3**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_v$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	Geom. TITOLO	Davide NOME	Zucchini COGNOME
iscritto a	Geometri ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		Monza Brianza PROV. 798 N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	Per. Ind. TITOLO	Riccardo NOME	Baggio COGNOME
iscritto a	Periti Industriali ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		Vicenza PROV. 1750 N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/11/2025

Il progettista _____

TIMBRO

FIRMA

Il progettista _____

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Stazione di servizio carburanti e autolavaggio***
INDIRIZZO ***presso C.C. Il Gigante***
COMMITTENTE ***RIALTO S.p.A.***
INDIRIZZO ***Via Clerici n.342 - 20091 Bresso (MI)***
COMUNE ***Cambiago***

Rif. ***CHIOSCO CAMBIAGO - L10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 14.25.17

BAGGIO PER. IND. RICCARDO STUDIO TECNICO
VIA CAVALLINI 35 - 36027 ROSA' (VI)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini all'ingrosso e minuto, supermercati.

Edificio pubblico o ad uso pubblico

No

Edificio situato in un centro storico

No

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo semplificato

Capacità termica

Calcolo analitico

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Cambiago	
Provincia	Milano	
Altitudine s.l.m.		158 m
Latitudine nord	45° 34'	Longitudine est
Gradi giorno DPR 412/93		9° 25'
Zona climatica		2404
		E

Località di riferimento

per dati invernali	Milano
per dati estivi	Milano

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Cinisello Balsamo
per l'irradiazione	Cinisello Balsamo
per il vento	Cinisello Balsamo

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Non definito
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,5 m/s
Velocità massima del vento	3,0 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,9 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,1 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,7	7,9	13,0	17,9	22,8	24,8	23,8	19,0	13,7	9,2	2,7

Irradiazione solare media mensile

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

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

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete perimetrale esterna	101,0	12	0,207	-1,275	4,239	0,90	0,30	-5,2	0,211

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento	580,2	471	0,044	-12,038	65,436	0,90	0,60	13,5	0,242

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Controsoffitto isolato	172,5	5	0,258	-1,229	10,791	0,90	0,60	5,0	0,262

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	R - Parete - Controsoffitto isolato	X	0,100
Z2	W - Parete - Telaio	X	0,032
Z3	GF - Parete - Solaio c/terra	X	0,056

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	u [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Serramento 70x195,6	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,30	-	195,6	70,0	1,000	1,200	-5,2	0,970	4,672
W2	T	Serramento 90x216 + 74	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,30	-	216,0	90,0	1,000	1,200	-5,2	0,429	2,640
W3	T	Serramento 80x74	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,30	-	74,0	80,0	0,000	1,200	-5,2	0,371	2,440
W4	T	Serramento 90x216 + 74	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,30	-	216,0	90,0	1,000	1,200	-5,2	1,909	8,120
W5	T	Serramento 145,8x136 + 74	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,30	-	136,0	145,8	0,000	1,200	-5,2	2,310	8,752

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
u	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: Parete perimetrale esterna

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

Spessore **101** mm

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

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **12** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **12** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,207** W/m²K

Fattore attenuazione **0,981** -

Sfasamento onda termica **-1,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Pannello serie MEC sp.6-15	100,00	0,0220	4,545	40	1,30	140
3	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: Parete perimetrale esterna

Codice: M1

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,797**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **80** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

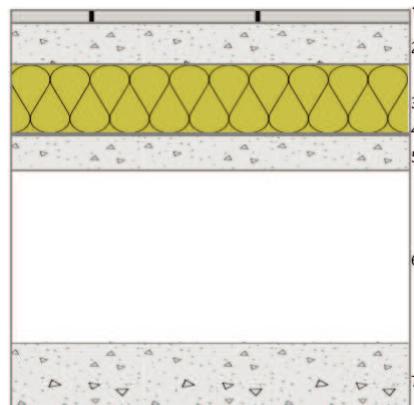
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: Pavimento

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,288	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,242	W/m ² K
Spessore	580	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,5	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	471	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	471	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,044	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,181	-
Sfasamento onda termica	-12,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	-	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	-	2200	0,88	70
3	Styrodur 3035 CS sp.8-10 cm	100,00	0,0350	-	30	1,45	100
4	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,20	0,1700	-	1390	0,90	50000
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	1,6100	-	2200	1,00	99
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	250,00	-	-	-	-	-
7	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	-	1800	0,88	-
-	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 campo asciutto	-

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento

Codice: P1

Area del pavimento

28,00 m²

Perimetro disperdente del pavimento

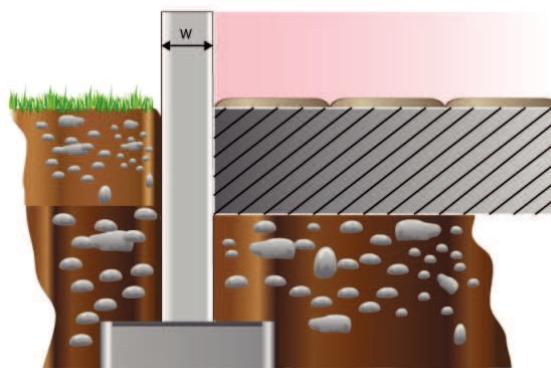
21,20 m

Spessore pareti perimetrali esterne

101 mm

Conduttività termica del terreno

2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: Pavimento

Codice: P1

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

Condizioni al contorno

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 **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,535**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,927**

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: Controsoffitto isolato

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,262** W/m²K

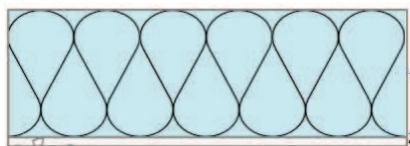
Spessore **173** mm

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

Permeanza **701,75**
4 10^{-12} kg/sm²Pa

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

Massa superficiale
(senza intonaci) **5** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,258** W/m²K

Fattore attenuazione **0,984** -

Sfasamento onda termica **-1,2** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	FELTRO imbustato PE ALFA	160,00	0,0450	3,556	30	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Controsoffitto isolato*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,659**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,939**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della finestra: Serramento 70x195,6

Codice: W1

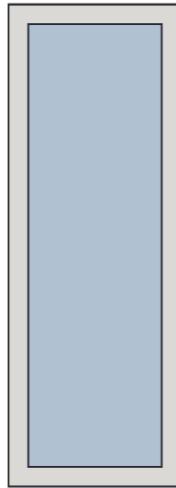
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,200** W/m²K

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



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **0,30** -

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

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,491** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f_{shut} **0,6** -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **70,0** cm

Altezza H **195,6** cm

Caratteristiche del telaio

K_d **0,110** W/mK

Area totale A_w **1,369** m²

Area vetro A_g **0,970** m²

Area telaio A_f **0,399** m²

Fattore di forma F_f **0,71** -

Perimetro vetro L_g **4,672** m

Perimetro telaio L_f **5,312** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,323** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,032** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,31** m

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

Descrizione della finestra: Serramento 90x216 + 74

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,200** W/m²K

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **0,30** -

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

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,491** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f_{shut} **0,6** -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **90,0** cm

Altezza H **216,0** cm

Altezza sopraluce **74,0** cm



Caratteristiche del telaio

K_d **0,110** W/mK

Area totale A_w **2,610** m²

Area vetro A_g **0,429** m²

Area telaio A_f **2,181** m²

Fattore di forma F_f **0,16** -

Perimetro vetro L_g **2,640** m

Perimetro telaio L_f **7,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,292** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,032** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,60** m

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

Descrizione della finestra: Serramento 80x74

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,200** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **0,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

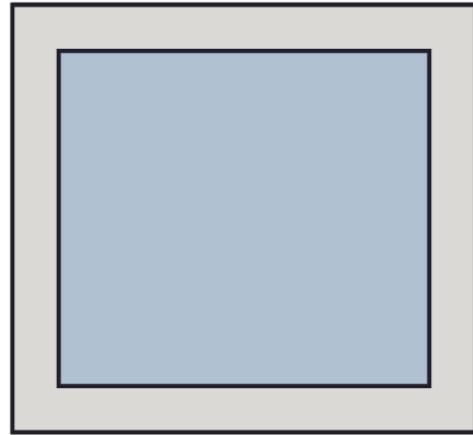
Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **0,30** -

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

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,491** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f_{shut} **0,6** -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **80,0** cm

Altezza H **74,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,110** W/mK

Area totale A_w **0,592** m²

Area vetro A_g **0,371** m²

Area telaio A_f **0,221** m²

Fattore di forma F_f **0,63** -

Perimetro vetro L_g **2,440** m

Perimetro telaio L_f **3,080** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,365** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,032** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,08** m

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

Descrizione della finestra: Serramento 90x216 + 74

Codice: W4

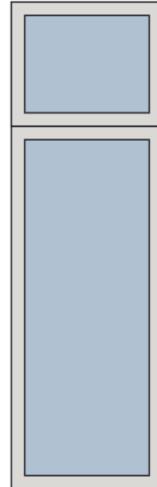
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,200** W/m²K

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



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **0,30** -

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

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,491** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f_{shut} **0,6** -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **90,0** cm

Altezza H **216,0** cm

Altezza sopraluce **74,0** cm

Caratteristiche del telaio

K_d **0,110** W/mK

Area totale A_w **2,610** m²

Area vetro A_g **1,909** m²

Area telaio A_f **0,701** m²

Fattore di forma F_f **0,73** -

Perimetro vetro L_g **8,120** m

Perimetro telaio L_f **7,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,292** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z2 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,032** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,60** m

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

Descrizione della finestra: Serramento 145,8x136 + 74

Codice: W5

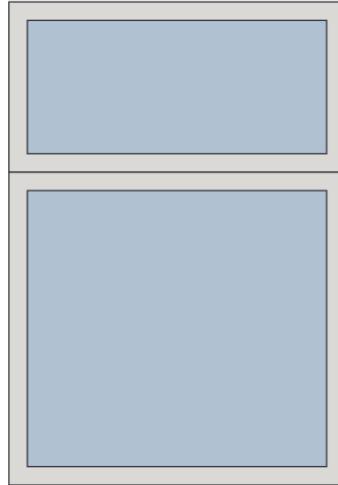
Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,200** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **0,000** W/m²K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\text{ est}}$ **0,30** -

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

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,491** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f_{shut} **0,6** -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **145,8** cm

Altezza H **136,0** cm

Altezza sopraluce **74,0** cm

Caratteristiche del telaio

K_d **0,110** W/mK

Area totale A_w **3,062** m²

Area vetro A_g **2,310** m²

Area telaio A_f **0,751** m²

Fattore di forma F_f **0,75** -

Perimetro vetro L_g **8,752** m

Perimetro telaio L_f **7,116** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,200** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Controsoffitto isolato

Codice: Z1

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,100 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,355 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,701 -

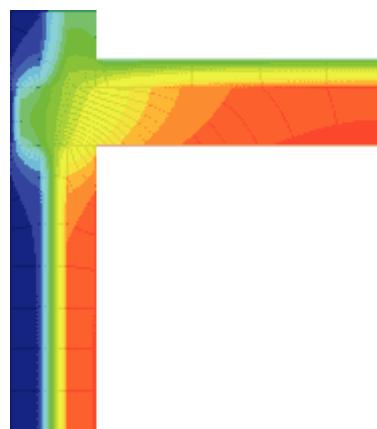
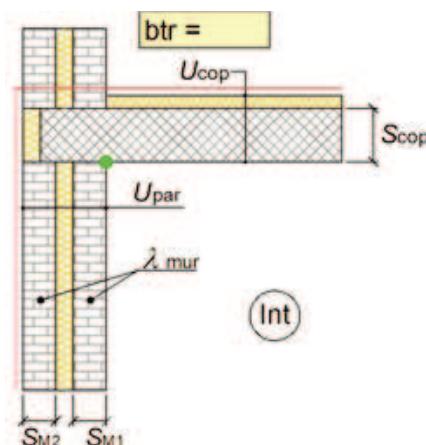
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R17b - Giunto parete sporgente con isolamento in intercapedine interrotto dal solaio - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con correzione

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,200 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr

0,60 -

Spessore copertura

Scop

100,0 mm

Spessore muro M1

SM1

100,0 mm

Spessore muro M2

SM2

100,0 mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop

0,262 W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar

0,177 W/m²K

Conduttività termica muro

λmur

0,900 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,2	18,9	18,2	POSITIVA
novembre	20,0	13,6	18,1	16,0	POSITIVA
dicembre	20,0	9,7	16,9	13,2	POSITIVA
gennaio	20,0	9,8	16,9	13,6	POSITIVA
febbraio	20,0	10,9	17,3	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	12,8	17,8	12,6	POSITIVA
aprile	20,0	15,8	18,8	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z2

Tipologia

W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,032 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,032 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

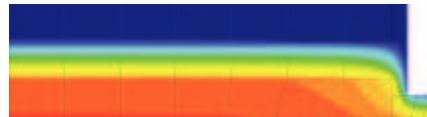
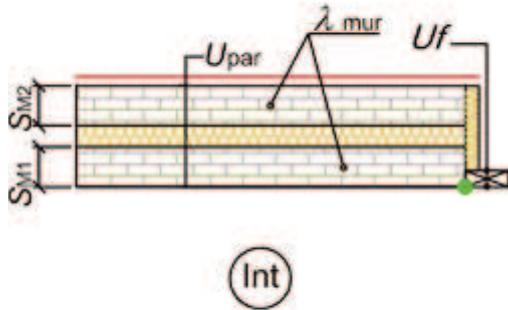
0,864 -

Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **W22 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,032 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,200 W/m ² K
Spessore muro M1	SM1	100,0 mm
Spessore muro M2	SM2	100,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,211 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,900 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³

Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

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

Codice: Z3

Tipologia

GF - Parete - Solaio controterra

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,056 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,312 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

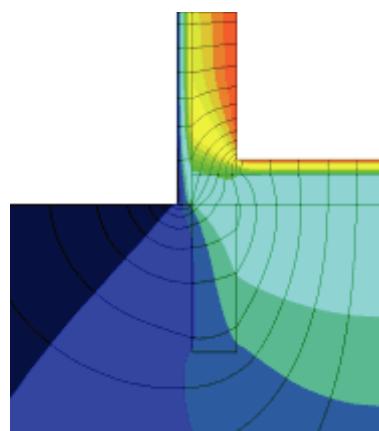
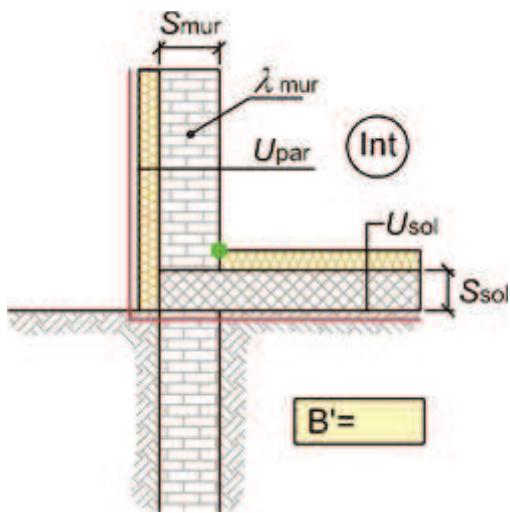
0,620 -

Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,112 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,64 m
Spessore solaio	Ssol	100,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,242 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,177 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	2,500 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,3	18,6	18,2	POSITIVA
novembre	20,0	13,6	17,6	16,0	POSITIVA
dicembre	20,0	11,4	16,7	13,2	POSITIVA
gennaio	20,0	8,1	15,5	13,6	POSITIVA
febbraio	20,0	8,2	15,5	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,1	15,9	12,6	POSITIVA
aprile	20,0	10,7	16,5	14,1	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	<i>Cambiano</i>
Provincia	<i>Milano</i>
Altitudine s.l.m.	158 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	25,28 m ²
Superficie esterna linda	135,64 m ²
Volume netto	75,84 m ³
Volume lordo	105,16 m ³
Rapporto S/V	1,29 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00 -

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: **1,20**

Nord-Ovest: **1,15**

Ovest: **1,10**

Sud-Ovest: **1,05**



Nord-Est: **1,20**

Est: **1,15**

Sud-Est: **1,10**

Sud: **1,00**

DISPERSSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona climatizzata

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete perimetrale esterna	0,212	-5,2	66,14	393	33,6
P1	G	Pavimento	0,242	13,5	28,03	44	3,8
S1	U	Controsoffitto isolato	0,262	5,0	28,03	110	9,4
Totale:						547	46,9

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Serramento 70x195,6	1,200	-5,2	1,37	50	4,3
W2	T	Serramento 90x216 + 74	1,200	-5,2	5,22	178	15,2
W3	T	Serramento 80x74	1,200	-5,2	1,18	41	3,5
W4	T	Serramento 90x216 + 74	1,200	-5,2	2,61	87	7,4
W5	T	Serramento 145,8x136 + 74	1,200	-5,2	3,06	102	8,7
Totale:						457	39,1

Dispersioni dei punti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	R - Parete - Controsoffitto isolato	0,100	42,44	91	7,8
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,032	34,25	31	2,7
Z3	-	GF - Parete - Solaio c/terra	0,056	42,44	41	3,5
Totale:						164
						14,0

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θe 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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Locale	20,0	1,40	484	407	0	891	891
2	Magazzino	20,0	1,40	238	123	0	361	361
3	WCH	20,0	1,40	224	152	0	376	376
4	Spogliatoio	20,0	1,40	109	150	0	259	259
5	WC	20,0	1,40	112	63	0	175	175
Totale:				1168	894	0	2062	2062
Totale Edificio:				1168	894	0	2062	2062

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Cambiago
Provincia	Milano
Altitudine s.l.m.	158 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giul	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,8	4,7	7,9	11,8	-	-	-	-	-	12,5	9,2	2,7
Nº giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	25,28 m ²
Superficie esterna linda	135,64 m ²
Volume netto	75,84 m ³
Volume lordo	105,16 m ³
Rapporto S/V	1,29 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

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	105	24	0	17	0	13	55
Novembre	268	62	0	44	0	29	141
Dicembre	444	103	0	73	0	35	233
Gennaio	441	102	0	72	0	33	232
Febbraio	354	82	0	58	0	39	186
Marzo	310	72	0	51	0	45	163
Aprile	101	23	0	17	0	20	53
Totali	2024	468	0	331	0	214	1063

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	8	76	83
Novembre	11	87	146
Dicembre	7	54	150
Gennaio	10	74	150
Febbraio	12	112	136
Marzo	18	192	150
Aprile	11	126	73
Totali	76	721	888

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	E.5	-	Superficie esterna	135,64	m^2
Superficie utile	25,28	m^2	Volume lordo	105,16	m^3
Volume netto	75,84	m^3	Rapporto S/V	1,29	m^{-1}
Temperatura interna	20,0	$^{\circ}\text{C}$	Capacità termica	2417	kJ/K
Apporti interni	8,00	W/m^2	Superficie totale	122,20	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,\text{tr}}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{\text{sol},k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	139	13	55	207	76	83	158	10,1	0,708	95
Novembre	363	29	141	533	87	146	232	10,1	0,842	337
Dicembre	612	35	233	880	54	150	205	10,1	0,932	689
Gennaio	606	33	232	870	74	150	225	10,1	0,921	663
Febbraio	482	39	186	707	112	136	248	10,1	0,881	488
Marzo	414	45	163	622	192	150	343	10,1	0,793	351
Aprile	130	20	53	204	126	73	199	10,1	0,634	78
Totali	2746	214	1063	4023	721	888	1610			2701

Legenda simboli

$Q_{H,\text{tr}}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{\text{sol},k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,\text{tr}} + Q_{H,ve}$
$Q_{\text{sol},k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	143,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	66,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	176,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,2	%

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	280,7	143,9	66,4

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

- Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria calda**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **3810** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **92,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

- Tipo **Solo per singolo ambiente**
Caratteristiche **On off**
Rendimento di regolazione **94,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello	CLIVET/MONOsplit CRISTALLO/S.1M1+MM1-Y 35M
Tipo di pompa di calore	Elettrica

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **30,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **0,0** °C
massima **30,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	2,40	-	-
2	2,56	-	-
7	3,73	-	-
12	3,88	-	-

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	3,05	-	-
2	3,33	-	-
7	3,81	-	-

12	3,54	-	-
----	-------------	---	---

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	1,27	-	-
2	1,30	-	-
7	1,02	-	-
12	0,91	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **3,45** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	3,05	3,33	3,81	3,54
COP a carico parziale	2,40	3,72	4,14	5,01
COP a pieno carico	2,40	2,56	3,73	3,88
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,56	0,32	0,15
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,45	1,11	1,29

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito

Collegamento diretto

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

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

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	663	663	663	663	663	663	774	297
febbraio	28	488	488	488	488	488	488	570	210
marzo	31	351	351	350	350	350	350	409	130
aprile	15	78	78	78	78	78	78	91	25
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	95	95	95	95	95	95	111	30
novembre	30	337	337	337	337	337	337	393	118
dicembre	31	689	689	689	689	689	689	805	313
TOTALI	183	2701	2701	2700	2700	2700	2700	3154	1124

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	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	94,0	99,0	100,0	100,0	133,6	63,6	135,3	57,5
febbraio	28	94,0	99,0	100,0	100,0	138,9	65,1	171,6	62,2
marzo	31	94,0	99,0	100,0	100,0	161,8	70,9	516,1	79,2
aprile	15	94,0	99,0	100,0	100,0	188,1	76,7	0,0	93,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	94,0	99,0	100,0	100,0	191,4	77,4	0,0	94,0
novembre	30	94,0	99,0	100,0	100,0	170,3	72,9	230,5	70,5
dicembre	31	94,0	99,0	100,0	100,0	131,7	63,1	126,3	56,1

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	774	297	260,5	133,6	63,6	297
febbraio	28	570	210	270,9	138,9	65,1	210
marzo	31	409	130	315,6	161,8	70,9	130
aprile	15	91	25	366,8	188,1	76,7	25
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	111	30	373,1	191,4	77,4	30
novembre	30	393	118	332,1	170,3	72,9	118
dicembre	31	805	313	256,9	131,7	63,1	313

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,60
febbraio	28	2,71
marzo	31	3,16
aprile	15	3,67
maggio	-	-
giugno	-	-

luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,73
novembre	30	3,32
dicembre	31	2,57

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	297	297	490	1153
febbraio	28	210	210	285	785
marzo	31	130	130	68	443
aprile	15	25	25	0	83
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	30	30	0	101
novembre	30	118	118	146	478
dicembre	31	313	313	546	1229
TOTALI	183	1124	1124	1535	4271

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giug	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
55	80	135	175	225	218	272	243	163	98	64	40

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	1535	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	4271	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	176,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		787	kWh/anno

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	265,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	136,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	65,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	376,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	78,5	%

Dati per zona

Zona: Zona climatizzata

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Categoria DPR 412/93

E.5

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Superficie utile

25,28 m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **Ariston 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	62,0 °C

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

Prestazioni dichiarate:

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

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

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	5	5	5	5	2	0	0	0
febbraio	28	4	4	4	5	2	0	0	0
marzo	31	5	5	5	5	2	0	0	0
aprile	30	5	5	5	5	2	0	0	0

maggio	31	5	5	5	5	2	0	0	0
giugno	30	5	5	5	5	1	0	0	0
luglio	31	5	5	5	5	1	0	0	0
agosto	31	5	5	5	5	1	0	0	0
settembre	30	5	5	5	5	2	0	0	0
ottobre	31	5	5	5	5	2	0	0	0
novembre	30	5	5	5	5	2	0	0	0
dicembre	31	5	5	5	5	2	0	0	0
TOTALI	365	57	57	57	61	23	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	-	-	-	107,8	56,4	118,1	55,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	112,2	57,8	149,8	60,5
marzo	31	92,6	-	-	-	119,7	60,3	412,7	76,2
aprile	30	92,6	-	-	-	134,2	64,6	0,0	92,1
maggio	31	92,6	-	-	-	151,5	69,3	0,0	96,3
giugno	30	92,6	-	-	-	174,6	75,0	0,0	101,0
luglio	31	92,6	-	-	-	186,1	77,5	0,0	103,0
agosto	31	92,6	-	-	-	181,0	76,4	0,0	102,2
settembre	30	92,6	-	-	-	156,6	70,6	0,0	97,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	136,7	65,3	0,0	92,8
novembre	30	92,6	-	-	-	123,0	61,3	179,9	65,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	107,9	56,4	111,9	54,4

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
η _{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]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	5	2	210,3	107,8	56,4	2
febbraio	28	5	2	218,8	112,2	57,8	2
marzo	31	5	2	233,5	119,7	60,3	2
aprile	30	5	2	261,7	134,2	64,6	2
maggio	31	5	2	295,3	151,5	69,3	2
giugno	30	5	1	340,4	174,6	75,0	1

luglio	31	5	1	362,8	186,1	77,5	1
agosto	31	5	1	353,0	181,0	76,4	1
settembre	30	5	2	305,3	156,6	70,6	2
ottobre	31	5	2	266,5	136,7	65,3	2
novembre	30	5	2	239,8	123,0	61,3	2
dicembre	31	5	2	210,4	107,9	56,4	2

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,10
febbraio	28	2,19
marzo	31	2,33
aprile	30	2,62
maggio	31	2,95
giugno	30	3,40
luglio	31	3,63
agosto	31	3,53
settembre	30	3,05
ottobre	31	2,66
novembre	30	2,40
dicembre	31	2,10

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	2	2	4	9
febbraio	28	2	2	3	7
marzo	31	2	2	1	6
aprile	30	2	2	0	5
maggio	31	2	2	0	5
giugno	30	1	1	0	5
luglio	31	1	1	0	5
agosto	31	1	1	0	5
settembre	30	2	2	0	5
ottobre	31	2	2	0	5
novembre	30	2	2	3	7
dicembre	31	2	2	4	9
TOTALI	365	23	23	15	72

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	Giugno	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
55	80	135	175	225	218	272	243	163	98	64	40

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	15	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	72	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	376,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	78,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		8	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	494,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	253,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	204,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	10352767,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	564,5	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

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

Fabbisogni elettrici **0 W**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**

Tipo di generatore

Pompa di calore

Metodo di calcolo

secondo UNI/TS 11300-3

Marca/Serie/Modello

CLIVET/MONOSPLIT CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 35M

Tipo di pompa di calore

Elettrica

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$

3,50 kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna

31,9 °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 [-]	3,20	4,83	8,12	13,16	12,37	11,19	9,61	6,58	3,42	1,84

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

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

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO₂}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	3	2	2	2	2	0	2	2
maggio	31	30	32	32	32	35	0	35	19
giugno	30	154	129	129	129	142	0	142	26
luglio	31	278	210	210	210	230	0	230	33
agosto	31	200	156	156	156	171	0	171	29
settembre	30	21	19	19	19	21	0	21	14
ottobre	12	1	0	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	197	687	548	548	548	601	0	601	122

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	2	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	12	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	197	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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{C,em} [%]	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	2	97,0	94,0	-	-	-	145,6	74,7	60,2	1642,7	622,9
aprile	30	97,0	94,0	-	-	-	145,6	74,7	60,2	0,0	172,5
maggio	31	97,0	94,0	-	-	-	187,7	96,3	77,6	0,0	163,7
giugno	30	97,0	94,0	-	-	-	549,9	282,0	227,2	0,0	598,0
luglio	31	97,0	94,0	-	-	-	703,7	360,9	290,8	0,0	849,3
agosto	31	97,0	94,0	-	-	-	595,9	305,6	246,2	0,0	695,6
settembre	30	97,0	94,0	-	-	-	145,6	74,7	60,2	0,0	151,7
ottobre	12	97,0	94,0	-	-	-	145,6	74,7	60,2	0,0	290,2
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
η _{C,em}	Rendimento mensile di emissione
η _{C,rg}	Rendimento mensile di regolazione
η _{C,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{C,s}	Rendimento mensile di accumulo
η _{C,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{C,gen,ut}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
η _{C,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{C,gen,p,tot}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η _{C,g,p,nren}	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{C,g,p,tot}	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Fk [-]	Q _{C,gn,out} [kWh]	Q _{C,gn,in} [kWh]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0,00	0	0	145,6	74,7	60,2	0
aprile	30	0,00	2	2	145,6	74,7	60,2	2
maggio	31	0,01	35	19	187,7	96,3	77,6	19
giugno	30	0,06	142	26	549,9	282,0	227,2	26
luglio	31	0,09	230	33	703,7	360,9	290,8	33
agosto	31	0,07	171	29	595,9	305,6	246,2	29
settembre	30	0,01	21	14	145,6	74,7	60,2	14
ottobre	12	0,00	0	0	145,6	74,7	60,2	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
Q _{C,gn,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{C,gn,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
η _{C,gen,ut}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
η _{C,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{C,gen,p,tot}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile

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]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	2	0	0	0	0
aprile	30	2	2	0	2
maggio	31	19	19	0	19
giugno	30	26	26	0	26
luglio	31	33	33	0	33
agosto	31	29	29	0	29
settembre	30	14	14	0	14
ottobre	12	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	197	122	122	0	122

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
55	80	135	175	225	218	272	243	163	98	64	40

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	Q _{C,p,nren}	0	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	Q _{C,p,tot}	122	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	η _{C,g,p,nren}	10352767,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	η _{C,g,p,tot}	564,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	69 W
Livello di illuminamento E	Alto
Tempo di operatività durante il giorno	3000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 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	11,50 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 2 - Magazzino

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	21 W
Livello di illuminamento E	Alto
Tempo di operatività durante il giorno	3000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 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	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,47 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 3 - WCH

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	26 W
Livello di illuminamento E	Alto
Tempo di operatività durante il giorno	3000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -

Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,29	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$

Locale: 4 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	25	W
Livello di illuminamento E	Alto	
Tempo di operatività durante il giorno	3000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,24	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$

Locale: 5 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	11	W
Livello di illuminamento E	Alto	
Tempo di operatività durante il giorno	3000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,78	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	$kWh_{el}/(m^2\text{anno})$

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh_{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh_{el}]
1	1	Locale	285	69	354
1	2	Magazzino	100	21	120
1	3	WCH	37	26	63

1	4	Spogliatoio	36	25	62
1	5	WC	14	11	25

Legenda simboli

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

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	42	13	0	55	0	55	107
Febbraio	28	37	12	0	48	0	48	94
Marzo	31	40	13	0	52	0	52	102
Aprile	30	38	12	0	50	0	50	98
Maggio	31	39	13	0	52	0	52	101
Giugno	30	38	12	0	50	0	50	98
Luglio	31	39	13	0	52	0	52	101
Agosto	31	39	13	0	52	0	52	101
Settembre	30	38	12	0	51	0	51	99
Ottobre	31	40	13	0	53	0	53	104
Novembre	30	40	12	0	53	0	53	103
Dicembre	31	42	13	0	55	0	55	108
TOTALI		472	152	0	624	0	624	1216

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	472	152	0	624	0	624	1216
TOTALI	472	152	0	624	0	624	1216

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 : Stazione di servizio carburanti e autolavaggio	DPR 412/93	E.5	Superficie utile	25,28	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	1535	2736	4271	60,70	108,25	168,95
Acqua calda sanitaria	15	57	72	0,60	2,26	2,86
Raffrescamento	0	122	122	0,00	4,82	4,82
Illuminazione	345	530	875	13,63	20,96	34,60
TOTALE	1894	3445	5340	74,93	136,29	211,22

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	971	kWh/anno	447	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.5	Superficie utile	25,28	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	1535	2736	4271	60,70	108,25	168,95
Acqua calda sanitaria	15	57	72	0,60	2,26	2,86
Raffrescamento	0	122	122	0,00	4,82	4,82
Illuminazione	345	530	875	13,63	20,96	34,60
TOTALE	1894	3445	5340	74,93	136,29	211,22

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	971	kWh/anno	447	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	1766	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	1892	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	48,7	%
Energia elettrica da rete	971	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	846	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	55
Febbraio	80
Marzo	135
Aprile	175
Maggio	225
Giugno	218
Luglio	272
Agosto	243
Settembre	163
Ottobre	98
Novembre	64
Dicembre	40
TOTALI	1766

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	Fotovoltaico
Numero di moduli	5
Potenza di picco totale	1750 Wp
Superficie utile totale	9,50 m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W _{pv}	350	Wp
Superficie utile	A _{pv}	1,90	m ²
Fattore di efficienza	f _{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,18	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0 °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	10,0 °
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,10

Ombreggiamento (**nessuno**)

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	41,7	55
febbraio	61,0	80
marzo	102,7	135
aprile	133,7	175
maggio	171,4	225
giugno	165,9	218
luglio	207,1	272
agosto	185,4	243
settembre	123,8	163
ottobre	74,5	98
novembre	48,4	64
dicembre	30,2	40
TOTALI	1345,8	1766

Legenda simboli

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

PIANO TERRA

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete perimetrale esterna	T
W1	Serramento 70x195,6	T
W2	Serramento 90x216 + 74	T
W3	Serramento 80x74	T
W4	Serramento 90x216 + 74	T
W5	Serramento 145,8x136 + 74	T
-	Struttura non disperdente	-

