

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 : **WELDONE SRL**

COMUNE : **Vaiano Cremasco**

INTERVENTO :

NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI



Rif.: **EC-23-077 R00.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

**STD CROTTI
VIA TOFFETTI, 2E - 26013 CREMA (CR)**

**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 Vaiano Cremasco Provincia CR

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

NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

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):

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

**Da presentare
contestualmente
alla presente
relazione**

del **26/10/2023**

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i)

WELDONE SRL

Progettista dell'isolamento termico

ING. I CROTTI DANIELE

Albo: **INGEGNERI** Pr.: **CREMONA** N.iscr.: **30 - 2010 - Sez. B - Sett. B**

Progettista degli impianti termici

ING. I CROTTI DANIELE

Albo: **INGEGNERI** Pr.: **CREMONA** N.iscr.: **30 - 2010 - Sez. B - Sett. B**

Direttore lavori

DA NOMINARE

Albo: Pr.: N.iscr.:

Certificatore energetico

DA NOMINARE

Albo: Pr.: N.iscr.:

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) **2557** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) **-5,0** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma **32,4** °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} [%]
ZT	1756,25	1157,08	0,66	354,69	20,0	65,0
NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI	1756,25	1157,08	0,66	354,69	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} [%]
ZT	1537,27	988,73	-	313,95	26,0	51,3
NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI	1537,27	988,73	-	313,95	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 **0,70** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare **0,40** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

--

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

--

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

--

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:

--

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:

Impianto fotovoltaico ai sensi del DLgs 08.11.2021 n°199 con potenza di picco maggiore del minimo di legge previsto come da documentazione allegata

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:

Previsti sistemi schermanti esterni per i serramenti.

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:

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

Nuovo impianto termico composto da n°2 unità esterne VRF in pompa di calore per riscaldamento e raffrescamento ambienti.

Sistemi di generazione

Pompe di calore aria / aria VRF con gas R410A

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione climatica con sonda di temperatura esterna e modulazione della portata di gas refrigerante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto termoautonomo

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione tramite tubazioni in rame preisolato.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Recuperatore a flussi incrociati per garantire il corretto ricambio aria dimensionato secondo la norma UNI 10339 per i locali non provvisti degli adeguati rapporti aeranti naturali.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presenti.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

-

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	ZT	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	MITSUBISHI - PUMY-P200YKM2		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	25,0	kW	

Coefficiente di prestazione (COP) **4,28**
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda **7,0** °C Sorgente calda **20,0** °C

Zona **ZT** Quantità **1**
Servizio **Riscaldamento** Fluido termovettore **Aria**
Tipo di generatore **Pompa di calore** Combustibile **Energia elettrica**
Marca - modello **MITSUBISHI - PUMY-P200YKM2**
Tipo sorgente fredda **Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume**

Potenza termica utile in riscaldamento **25,0** kW
Coefficiente di prestazione (COP) **4,28**
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda **15,0** °C Sorgente calda **20,0** °C

Zona **ZT** 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 PLUS WI-FI 250**
Tipo sorgente fredda **Aria esterna**

Potenza termica utile in riscaldamento **0,8** kW
Coefficiente di prestazione (COP) **5,39**
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda **7,0** °C Sorgente calda **35,0** °C

Zona **ZT** Quantità **1**
Servizio **Raffrescamento** Fluido termovettore **Aria**
Tipo di generatore **Pompa di calore** Combustibile **Energia elettrica**
Marca - modello **MITSUBISHI - (2x) PUMY-P200YKM2**
Tipo sorgente fredda **Aria**

Potenza termica utile in raffrescamento **(2x) 22,4** kW
Indice di efficienza energetica (EER) **4,70**
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda **19,0** °C Sorgente calda **32,4** °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:

Accensione e spegnimento solo in base alla richiesta degli occupanti

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
Termoregolazione di zona gestita dalla sonda climatica della caldaia con modulazione della temperatura di mandata	2	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
Termoregolazione ambiente tramite pannellino termoregolatore delle unità interne	12

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Unità interne del tipo canalizzabili	12	38600

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

Addolcitore a resine rigenerabili tramite soluzione di salamoia e dosatore di sali polifosfati.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
Rete distribuzione VRF	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	30

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Rif. Schema allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

- [] 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 esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	0,238
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	0,168
P1	Pavimento vs terreno	0,180	0,186
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	0,143

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
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	Positiva	Positiva
P1	Pavimento vs terreno	Positiva	Positiva
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	W - Parete - Telaio	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura	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 esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	450	0,003
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	454	0,020

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	400 x 150	1,127	1,000
W2	500 x 150	1,127	1,000
W3	300 x 100	1,127	1,000
W4	100 x 125	1,127	1,000

W5	870 x 450	1,127	1,000
----	-----------	-------	-------

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	ZT	1,29	0,47

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	556,9	556,9	80,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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)

ZT

Superficie disperdente S	1157,08	m ²
Valore di progetto H' _T	0,23	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

ZT

Superficie utile A _{sup utile}	354,69	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,008	
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}	59,88	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	76,55	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	11,47	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	16,58	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	19,33	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	3,50	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	5,63	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	5,39	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	34,06	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	71,75	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	0,00	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
ZT	Riscaldamento	309,8	161,0	Positiva
ZT	Acqua calda sanitaria	66,8	64,2	Positiva
ZT	Raffrescamento	203,8	109,8	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,00	%
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	100,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	0	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	22655	kWh _e
Potenza elettrica installata	24,60	kW
Potenza elettrica richiesta	22,55	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	3313	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	34,06	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	17347	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	34,06	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	22655	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	100,0	%
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

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- [X] 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.: _____
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- [X] 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. _____ Rif.: _____
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- [X] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- [] 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:

- [X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- [X] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] 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	ING. I	DANIELE	CROTTI
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	INGEGNERI		30 - 2010 -
			Sez. B -
			Sett. B
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.
			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, 26/10/2023

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



Daniele Crotti

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **UFFICI AMMINISTRATIVI**

Verifiche secondo: **DDUO 18.12.19 n. 18546**

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Limiti

Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	76,54	>	59,88	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	16,58	>	11,47	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	71,75	>	34,06	kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	U	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento vs terreno	Positiva	Positiva
S1	T	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	W - Parete - Telaio	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]		U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
354,69	27149,71	21238,86

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
354,69	5881,14	4067,86

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	47,56	19,33
Acqua calda sanitaria	3,65	3,50
Raffrescamento	15,10	5,63
Ventilazione	5,20	5,39
Illuminazione	0,25	0,21
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	71,75	34,06

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	ZT	Positiva	0,040	≥	0,008	2,82	354,69

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	ZT	E.2	0,55	≥	0,23

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	161,0	≤	309,8
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	64,2	≤	66,8
3	Raffrescamento	Positiva	109,8	≤	203,7

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, [X]
punto 2

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	100,00	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	100,00	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	22,55	<	24,60	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	6856,36	0,00	6856,36
Acqua calda sanitaria	1242,26	0,00	1242,26
Raffrescamento	1996,77	0,00	1996,77
TOTALI	10095,39	0,00	10095,39

% copertura = [(10095,39) / (10095,39)] * 100 = **100,00**

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	1242,26	0,00	1242,26

% copertura = [(1242,26) / (1242,26)] * 100 = **100,00**

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = **451,00** m²

K = **0,050**

Potenza minima K * S = **22,55** kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 6856,36 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 6856,36 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	487,61	644,43	83,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	345,77	397,26	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1933,87	1054,19	50,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07	941,98	1875,83	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	171,66	439,18	75,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	185,32	90,54	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
- Edel,ter,g2 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 1242,26 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 1242,26 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	56,38	100,41	319,28	276,19	141,81	97,22	82,74	85,70	127,06	155,34	68,91	45,78	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	81,24	72,96	79,16	74,98	75,65	71,68	73,78	74,14	73,14	77,26	77,16	80,74	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	19,85	68,43	287,61	249,14	117,77	77,14	62,60	64,75	103,92	127,84	36,93	10,43	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,z1,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-ZT
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 1996,77 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

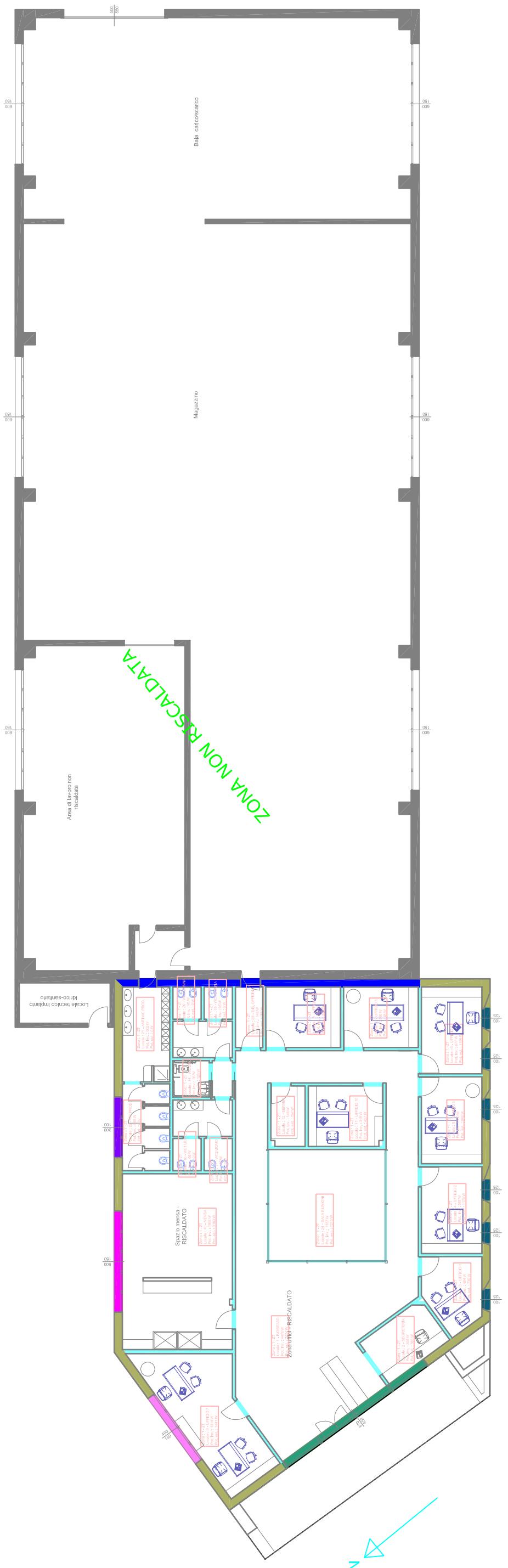
Qp,tot = 1996,77 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	3,29	259,96	1556,81	2258,98	2316,66	1954,99	1082,88	9,72	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	2,97	234,50	1292,97	1792,39	1752,89	1477,12	885,68	8,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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



PROGETTISTA:
STD CROTTI
Ing. Daniele Crotti
VIA TOFFETTI, 2/E - 26013 - CREMÀ (CR)
CF: CRTDNL83T27D142H - P.IVA 01493510190
+39 348 8542848 - stdcrotti@gmail.com

COMMITTENTE:

WELDONE SRL

OGGETTO: NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE
CON UFFICI ANNESSI

DESCRIZIONE: IDENTIFICAZIONE LOCALI RISCALDATI E
STRUTTURE

COMMESSE: 23-077 **DISEGNO:** PM-23-077 D1 R00 **STAMPA:** A3

Area di lavoro non
riscaldata

Locali tecnico im
idrico-sanitari

ZONA NON



Legenda strutture termiche

Cod	Descr
M1	Parete esterna
M0	Struttura non disperdente
M2	Parete vs zinc
W1	160 x 260
W2	120 x 160
W3	60 x 90
-	Struttura non disperdente
T	-
U	T
T	T
T	-

PROGETTISTA:

STD CROTTI
ng Daniele Crott

ing. Daniele Croati
VIA TOFFETTI, 2/E - 26013 - CREMONA (CR)
CF: CRTDNL83T27D142H - P.IVA 01493510190
+39 348 8542848 - stdcrotti@gmail.com

WELDONE SRL
NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE
CON UFFICI ANNESSI

DESCRIZIONE: IDENTIFICAZIONE LOCALI RISCALDATI E STRUTTURE

COMMERCIAL BANKING IN INDIA

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

EDIFICIO

***NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON
UFFICI ANNESSI***

COMMITTENTE

WELDONE SRL

COMUNE

Vaiano Cremasco

Rif. ***EC-23-077 R00.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.8

**STD CROTTI
VIA TOFFETTI, 2E - 26013 CREMA (CR)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

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 semplificato

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	Vaiano Cremasco		
Provincia	Cremona		
Altitudine s.l.m.		82	m
Latitudine nord	45° 22'	Longitudine est	9° 35'
Gradi giorno DPR 412/93			2557
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Lodi
per dati estivi	Lodi

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,8 m/s
Velocità massima del vento	1,6 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,4 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,6 °C
Umidità relativa	44,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giul	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	3,2	7,7	12,4	17,5	21,9	22,7	21,7	17,7	13,0	6,1	3,3

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **259** 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 esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	400,0	450	0,003	-9,397	18,413	0,90	0,60	-5,0	0,156
M2	U	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	400,0	450	0,003	-9,512	18,412	0,90	0,60	0,0	0,155

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 vs terreno	305,0	252	0,083	-9,865	56,179	0,90	0,60	-5,0	0,180

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	515,2	454	0,020	-12,086	23,301	0,90	0,60	-5,0	0,138
S2	T	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4 travetto	515,2	847	0,018	-14,914	21,984	0,90	0,60	-5,0	0,425

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	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	X	0,031
Z2	<i>W - Parete - Telaio</i>	X	0,165
Z3	<i>R - Parete - Copertura</i>	X	0,023

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]	и [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	400 x 150	Singolo	0,837	0,670	1,00	0,15	-	150,0	400,0	1,000	1,300	-5,0	4,964	18,180
W2	T	500 x 150	Singolo	0,837	0,670	1,00	0,15	-	150,0	500,0	1,000	1,300	-5,0	6,229	22,760
W3	T	300 x 100	Singolo	0,837	0,670	0,45	0,15	-	100,0	300,0	1,000	1,300	-5,0	2,339	10,600
W4	T	100 x 125	Singolo	0,837	0,670	0,45	0,15	-	125,0	100,0	1,000	1,300	-5,0	0,955	3,940
W5	T	870 x 450	Singolo	0,837	0,670	1,00	0,15	-	450,0	870,0	1,000	1,300	-5,0	35,360	51,100

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
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,156** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **5,429** 10⁻¹²kg/sm²Pa

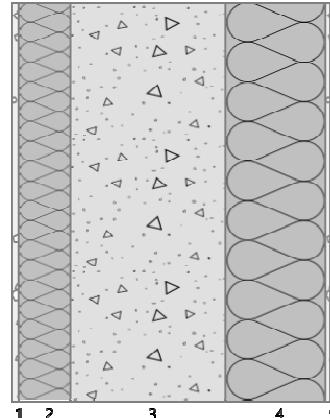
Massa superficiale (con intonaci) **478** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-9,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	64,00	0,0310	2,065	20	1,45	60
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	194,00	2,3000	0,084	2300	1,00	130
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	124,00	0,0310	4,000	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,3000	0,027	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,155** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **5,429** 10⁻¹²kg/sm²Pa

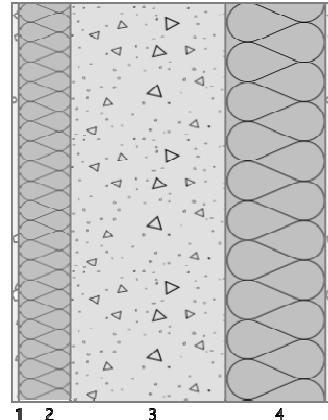
Massa superficiale (con intonaci) **478** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	64,00	0,0310	2,065	20	1,45	60
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	194,00	2,3000	0,084	2300	1,00	130
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	124,00	0,0310	4,000	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	8,00	0,3000	0,027	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,760**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,963**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

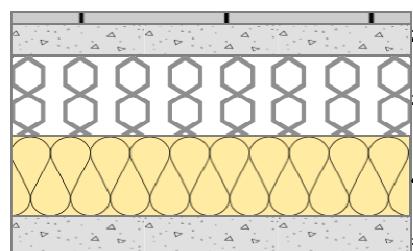
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento vs terreno

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,239** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,180** W/m²K

Spessore **305** mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,0** °C
Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale (con intonaci) **252** kg/m²
Massa superficiale (senza intonaci) **252** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,083** W/m²K
Fattore attenuazione **0,462** -
Sfasamento onda termica **-9,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	FOAMCEM	100,00	0,0980	1,020	400	1,00	6
4	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	100,00	0,0350	2,857	30	1,45	150
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

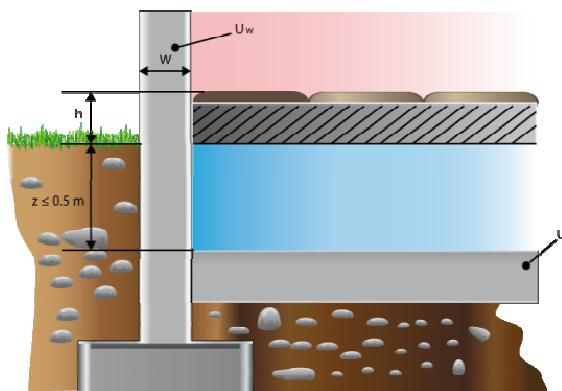
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento vs terreno

Codice: P1

Area del pavimento		141,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		50,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		466 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,40 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _W	0,90 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U _P	0,90 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,02 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _W	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terreno*

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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,587**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,941**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: Copertura piana caldo 6 + 24 + 4

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,138** W/m²K

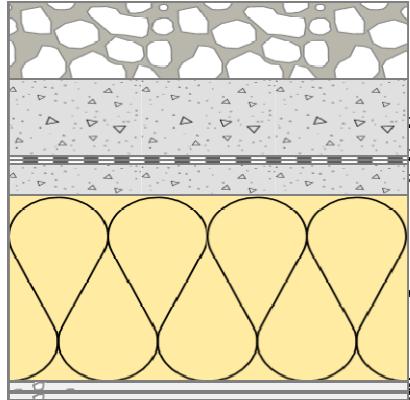
Spessore **515** mm

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

Permeanza **0,105** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale (con intonaci) **476** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **454** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,020** W/m²K

Fattore attenuazione **0,147** -

Sfasamento onda termica **-12,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,2000	0,083	1700	1,00	5
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
4	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 80)	240,00	0,0360	6,667	15	1,45	60
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
8	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,20	0,1600	0,001	1390	0,90	50000
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura piana caldo 6 + 24 + 4*

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 $f_{RSI,max}$ **0,808**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,966**

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 **49** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **72** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

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

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

Descrizione della finestra: 400 x 150

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **1,300** W/m²K

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

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,670** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c \text{ est}}$ **0,15** -

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,661** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,22** m²K/W

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

Trasmittanza serramento * $U_{w,e}$ **1,127** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **400,0** cm

Altezza H **150,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **6,000** m²

Area vetro A_g **4,964** m²

Area telaio A_f **1,036** m²

Fattore di forma F_f **0,83** -

Perimetro vetro L_g **18,180** m

Perimetro telaio L_f **11,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,428** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,165** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,00** m

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

Descrizione della finestra: 500 x 150

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

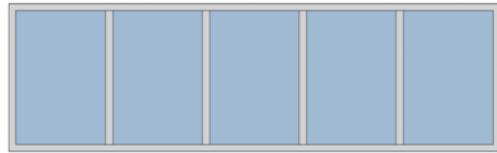
Classe di permeabilità **Senza classificazione**

Trasmittanza termica U_w **1,300** W/m²K

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

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività ϵ **0,837** -



Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,670** -

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

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c \text{ est}}$ **0,15** -

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,661** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,22** m²K/W

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

Trasmittanza serramento * $U_{w,e}$ **1,127** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza **500,0** cm

Altezza H **150,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,000** W/mK

Area totale A_w **7,500** m²

Area vetro A_g **6,229** m²

Area telaio A_f **1,271** m²

Fattore di forma F_f **0,83** -

Perimetro vetro L_g **22,760** m

Perimetro telaio L_f **13,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,412** W/m²K

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,165** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,00** m

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

Descrizione della finestra: 300 x 100

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Senza classificazione

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,670** -

Fattore tendaggi (invernale)

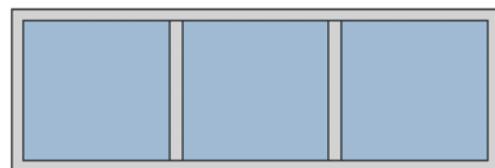
$f_{c \text{ inv}}$ **0,45** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c \text{ est}}$ **0,15** -

Fattore trasmisione solare totale

g_{gl+sh} **0,298** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,22 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Trasmittanza serramento *

$U_{w,e}$ **1,127** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

300,0 cm

Altezza H

100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,000** W/mK

Area totale

A_w **3,000** m²

Area vetro

A_g **2,339** m²

Area telaio

A_f **0,661** m²

Fattore di forma

F_f **0,78** -

Perimetro vetro

L_g **10,600** m

Perimetro telaio

L_f **8,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,566** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,165** W/mK

Lunghezza perimetrale

8,00 m

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

Descrizione della finestra: 100 x 125

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Senza classificazione

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,670** -

Fattore tendaggi (invernale)

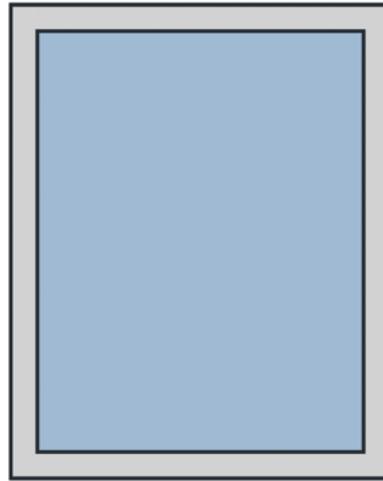
f_c inv **0,45** -

Fattore tendaggi (estivo)

f_c est **0,15** -

Fattore trasmisione solare totale

g_{gl+sh} **0,298** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,22 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Trasmittanza serramento *

$U_{w,e}$ **1,127** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza H

125,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,000** W/mK

Area totale

A_w **1,250** m²

Area vetro

A_g **0,955** m²

Area telaio

A_f **0,295** m²

Fattore di forma

F_f **0,76** -

Perimetro vetro

L_g **3,940** m

Perimetro telaio

L_f **4,500** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,719** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,165** W/mK

Lunghezza perimetrale

4,50 m

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

Descrizione della finestra: 870 x 450

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Senza classificazione

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,670** -

Fattore tendaggi (invernale)

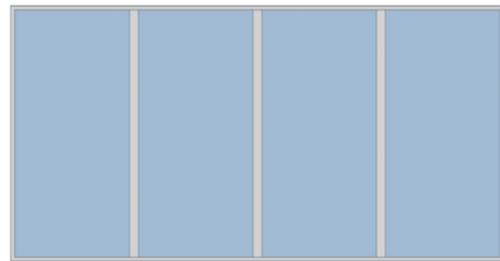
$f_{c \text{ inv}}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c \text{ est}}$ **0,15** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,661** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,22 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Trasmittanza serramento *

$U_{w,e}$ **1,127** W/m²K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza

870,0 cm

Altezza H

450,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,000** W/mK

Area totale

A_w **39,150** m²

Area vetro

A_g **35,360** m²

Area telaio

A_f **3,790** m²

Fattore di forma

F_f **0,90** -

Perimetro vetro

L_g **51,100** m

Perimetro telaio

L_f **26,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,238** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 **W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,165** W/mK

Lunghezza perimetrale

26,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z1

Tipologia

GF - Parete - Solaio controterra

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,031 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,062 W/mK

Fattore di temperature f_{rsi}

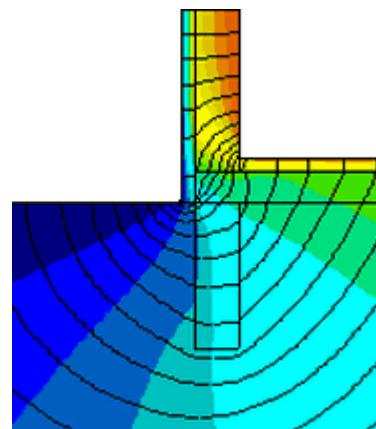
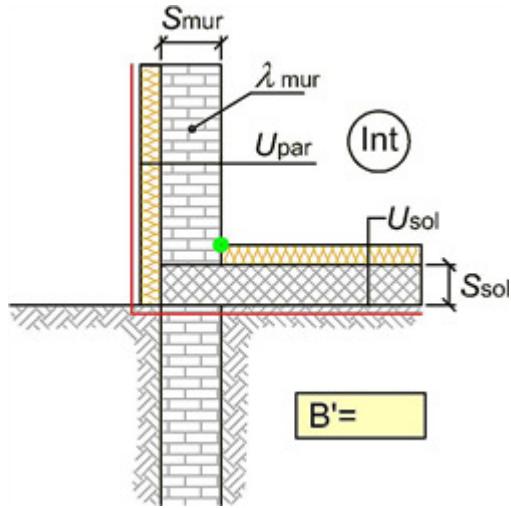
0,694 -

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) = 0,062 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento

B' **10,00** m

Spessore solaio

Ssol **350,0** mm

Spessore muro

Smur **100,0** mm

Trasmittanza termica solaio

Usol **0,209** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,187** W/m²K

Conduttività termica muro

lambda_mur **0,700** 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 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,1	18,5	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	12,7	17,8	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	9,3	16,7	10,3	POSITIVA
gennaio	20,0	7,9	16,3	13,6	POSITIVA
febbraio	20,0	7,2	16,1	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	7,8	16,3	12,2	POSITIVA
aprile	20,0	10,1	17,0	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z2

Tipologia

W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,165 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,165 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

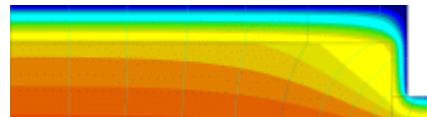
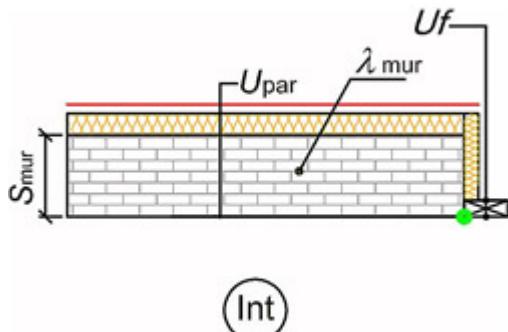
0,852 -

Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,165 W/mK.



Int

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000 W/m ² K
Spessore muro	Smur	268,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,156 W/m ² K
Conduttività termica muro	lambda mur	1,710 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	13,0	19,0	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	6,1	17,9	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,3	17,5	10,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,9	17,3	13,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,2	17,5	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	18,2	12,2	POSITIVA
aprile	20,0	12,4	18,9	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z3

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,023 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,046 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,895 -

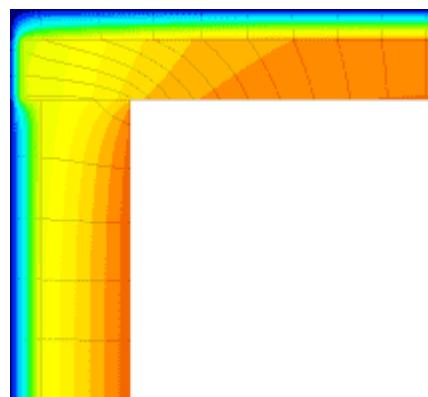
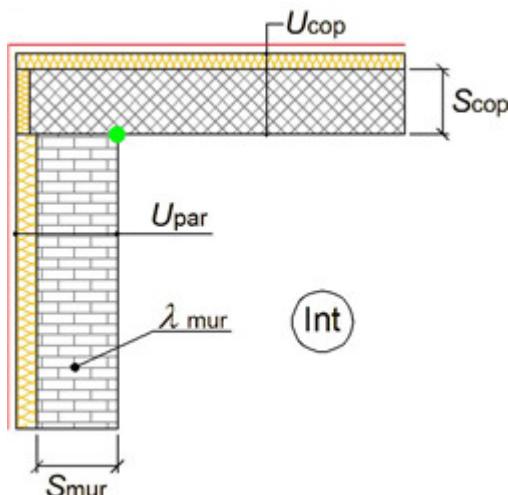
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,046 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	268,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,138 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,156 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	1,710 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	13,0	19,3	18,1	POSITIVA
novembre	20,0	6,1	18,5	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,3	18,2	10,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,9	18,1	13,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,2	18,2	12,8	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	18,7	12,2	POSITIVA
aprile	20,0	12,4	19,2	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Vaiano Cremasco</i>
Provincia	<i>Cremona</i>
Altitudine s.l.m.	82 m
Gradi giorno	2557
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	354,69 m ²
Superficie esterna linda	1157,08 m ²
Volume netto	1241,42 m ³
Volume lordo	1756,25 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

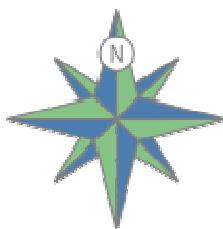
Coefficienti di esposizione solare:

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

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 esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,157	-5,0	215,61	961	13,1
M2	U	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	0,0	65,34	203	2,8
P1	G	Pavimento vs terreno	0,180	-5,0	406,49	1828	25,0
S1	T	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,139	-5,0	406,49	1414	19,3
Totale:						4406	60,2

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	400 x 150	1,300	-5,0	6,00	234	3,2
W2	T	500 x 150	1,300	-5,0	7,50	293	4,0
W3	T	300 x 100	1,300	-5,0	3,00	117	1,6
W4	T	100 x 125	1,300	-5,0	7,50	256	3,5
W5	T	870 x 450	1,300	-5,0	39,15	1400	19,1
Totale:						2299	31,4

Dispersioni dei punti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	127	1,7
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	394	5,4
Z3	-	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	94	1,3
Totale:						616
						8,4

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

DISPERSONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,157	-5,0	35,99	170	2,3
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	9,72	9	0,1
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	-5,0	11,00	54	0,7
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	9,72	7	0,1
W1	120 - 150	1,333	-5,0	6,00	221	3,3

Total: **434** 65

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,157	-5,0	69,23	327	4,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	18,46	17	0,2
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	-5,0	21,00	104	1,4
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	18,46	13	0,2
W2	500 x 150	1,300	-5,0	7,50	293	4,0
W3	300 x 100	1,300	-5,0	3,00	117	1,6

Totale: **870** **11,9**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,157	-5,0	15,01	65	0,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	3,48	3	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	3,48	2	0,0
Totale:					70	1,0

Totale: **70** **1,0**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,157	-5,0	65,59	271	3,7
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	16,92	14	0,2
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	-5,0	27,00	117	1,6
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	16,92	10	0,1
W4	100 x 125	1,300	-5,0	7,50	256	3,5

Totale: **667** **9,1**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,157	-5,0	29,79	129	1,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	15,96	14	0,2
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	-5,0	26,40	120	1,6
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	15,96	10	0,1
W5	870 x 450	1,300	-5,0	39,15	1400	19,1
Totale:						1672
						22,8

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento vs terreno	0,180	-5,0	406,49	1828	25,0
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,139	-5,0	406,49	1414	19,3
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	79,64	62	0,8
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	79,64	46	0,6
Totale:						3349
						45,7

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	0,0	65,34	203	2,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	-5,0	15,12	9	0,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	-4,2	15,12	7	0,1
Totale:						219
						3,0

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	ZT	1241,4	1712

Totale **1712**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	ZT	354,69	16	5675

Totale: **5675**

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hi} [W]	$\Phi_{\text{hi,sic}}$ [W]
1	ZT	14708	14708

Totale **14708** **14708**

Legenda simboli

Φ_{hi} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hi,sic}}$ 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	<i>Vaiano Cremasco</i>
Provincia	<i>Cremona</i>
Altitudine s.l.m.	82 m
Gradi giorno	2557
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,5	2,2	3,4	4,8	7,3	9,3	8,7	6,5	4,2	2,4	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Est	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,1	11,9	14,5	13,7	12,0	9,5	4,8	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,7	11,2	12,6	12,3	12,0	10,9	6,5	5,6	5,8
Sud	MJ/m ²	7,7	11,0	12,7	9,7	9,2	9,7	9,9	10,3	10,7	7,3	7,0	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,7	11,2	12,6	12,3	12,0	10,9	6,5	5,6	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,1	11,9	14,5	13,7	12,0	9,5	4,8	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	2,9	4,3	5,9	7,8	7,8	8,4	7,5	5,7	3,4	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,6	8,2	8,8	10,4	14,6	12,7	10,4	7,7	3,2	2,2	2,0

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

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	1,9	3,2	7,7	11,3	-	-	-	-	-	11,2	6,1	3,3
Nº giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	354,69 m ²
Superficie esterna linda	1157,08 m ²
Volume netto	1241,42 m ³
Volume lordo	1756,25 m ³
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna Climablock 12,4 + 19,2 + 6,4	0,156	215,61	33,7
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	56,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	64,54	2,0
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	14,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	144,18	3,3
W1	400 x 150	1,127	6,00	6,8
W2	500 x 150	1,127	7,50	8,4
W3	300 x 100	1,127	3,00	3,4
W4	100 x 125	1,127	7,50	8,4
W5	870 x 450	1,127	39,15	44,1
Totale				180,4

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	73,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	79,64	2,5
Totale				75,6

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Parete ZNC Climablock 12,4 + 19,2 + 6,4	0,155	65,34	0,80	8,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	15,12	-	0,4
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	15,12	-	0,3
Totale					8,8

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : ZT

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	INGRESSO	Meccanica	365,92	501,34	0,59	98,6
2	SEGRETERIA	Meccanica	32,16	44,07	0,59	8,7
3	UFFICIO 1	Meccanica	34,20	46,85	0,59	9,2
4	UFFICIO 2	Meccanica	45,15	61,86	0,59	12,2
5	UFFICIO 3	Meccanica	45,15	61,86	0,59	12,2
6	UFFICIO 4	Meccanica	45,15	61,86	0,59	12,2
7	UFFICIO 5	Meccanica	38,85	53,23	0,59	10,5
8	UFFICIO 6	Meccanica	38,85	53,23	0,59	10,5
9	UFFICIO 7	Meccanica	88,13	120,74	0,59	23,7
10	MENSA	Meccanica	166,04	227,48	0,59	44,7
11	UFFICIO 10	Meccanica	38,81	53,18	0,59	10,5
12	SERVER	Meccanica	17,85	24,46	0,59	4,8
13	ANTI-WC	Meccanica	6,30	8,63	0,59	1,7
14	WC DIS.	Meccanica	11,34	15,54	0,59	3,1
15	ANTI WC UOMO	Meccanica	18,58	25,46	0,59	5,0
16	WC1 UOMO	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
17	WC2 UOMO	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
18	ANTI WC DONNA	Meccanica	18,58	25,46	0,59	5,0
19	WC1 DONNA	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
20	WC2 DONNA	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
21	ANTI WC PROD.	Meccanica	38,68	52,99	0,59	10,4

22	WC PROD.	Meccanica	35,39	48,48	0,59	9,5
23	DIS. OFFICINA	Meccanica	14,18	19,42	0,59	3,8
24	SALA RIUNIONI	Naturale	110,74	30,34	0,60	10,1
Totale						314,8

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	2123	12,7	295	16,8	406	5,1
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	511	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	4610	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	3542	21,2	986	56,3	983	12,4
Totali				10787	64,6	1281	73,1	1389	17,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	426	2,6	54	3,1	310	3,9
W2	500 x 150	1,127	7,50	533	3,2	66	3,8	421	5,3
W3	300 x 100	1,127	3,00	213	1,3	24	1,3	118	1,5
W4	100 x 125	1,127	7,50	533	3,2	64	3,6	756	9,5
W5	870 x 450	1,127	39,15	2780	16,7	264	15,1	4961	62,4
Totali				4485	26,9	471	26,9	6565	82,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	304	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	887	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	225	1,4
Totali				1416	8,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	121	12,7	15	16,8	33	5,0
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	29	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	262	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	201	21,2	51	56,3	87	13,0
Totali				613	64,6	67	73,1	121	18,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	24	2,6	3	3,1	31	4,6
W2	500 x 150	1,127	7,50	30	3,2	3	3,8	40	6,0
W3	300 x 100	1,127	3,00	12	1,3	1	1,3	11	1,6
W4	100 x 125	1,127	7,50	30	3,2	3	3,6	54	8,0
W5	870 x 450	1,127	39,15	158	16,7	14	15,1	414	61,8
Totali				255	26,9	24	26,9	549	82,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	17	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	50	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	13	1,4
			Totali	80	8,5

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6,4	0,156	215,61	337	12,7	37	16,8	47	5,2
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6,4	0,155	65,34	81	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	732	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	562	21,2	125	56,3	95	10,7
			Totali	1713	64,6	163	73,1	142	16,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	68	2,6	7	3,1	34	3,8
W2	500 x 150	1,127	7,50	85	3,2	8	3,8	42	4,7
W3	300 x 100	1,127	3,00	34	1,3	3	1,3	12	1,3
W4	100 x 125	1,127	7,50	85	3,2	8	3,6	97	10,9
W5	870 x 450	1,127	39,15	441	16,7	34	15,1	563	63,2
			Totali	712	26,9	60	26,9	748	84,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	48	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	141	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	36	1,4
			Totali	225	8,5

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6,4	0,156	215,61	418	12,7	69	16,8	46	5,6
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6,4	0,155	65,34	101	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	909	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	698	21,2	230	56,3	74	9,0
			Totali	2126	64,6	299	73,1	120	14,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	84	2,6	13	3,1	25	3,0
W2	500 x 150	1,127	7,50	105	3,2	15	3,8	30	3,7
W3	300 x 100	1,127	3,00	42	1,3	6	1,3	9	1,1
W4	100 x 125	1,127	7,50	105	3,2	15	3,6	98	11,9
W5	870 x 450	1,127	39,15	548	16,7	62	15,1	542	65,8

Totali	884	26,9	110	26,9	704	85,4
<u>Ponti termici</u>						
Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	60	1,8	
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	175	5,3	
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	44	1,4	
			Totali	279	8,5	

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	454	12,7	41	16,8	51	5,4
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	109	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	985	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	757	21,2	138	56,3	94	10,0
			Totali	2304	64,6	179	73,1	144	15,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	91	2,6	8	3,1	35	3,7
W2	500 x 150	1,127	7,50	114	3,2	9	3,8	43	4,6
W3	300 x 100	1,127	3,00	46	1,3	3	1,3	12	1,3
W4	100 x 125	1,127	7,50	114	3,2	9	3,6	104	11,2
W5	870 x 450	1,127	39,15	594	16,7	37	15,1	595	63,7
			Totali	958	26,9	66	26,9	789	84,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	65	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	189	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	48	1,4
			Totali	303	8,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	380	12,7	45	16,8	69	5,2
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	92	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	826	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	634	21,2	149	56,3	159	11,9
			Totali	1932	64,6	194	73,1	228	17,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$\%Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	76	2,6	8	3,1	47	3,5
W2	500 x 150	1,127	7,50	95	3,2	10	3,8	60	4,5
W3	300 x 100	1,127	3,00	38	1,3	4	1,3	18	1,3

W4	100 x 125	1,127	7,50	95	3,2	10	3,6	142	10,7
W5	870 x 450	1,127	39,15	498	16,7	40	15,1	834	62,7
		Totali	803	26,9	71	26,9	1101	82,8	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	54	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	159	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	40	1,4
		Totali	254	8,5	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,156	215,61	308	12,7	61	16,8	107	4,9
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,155	65,34	74	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	669	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	514	21,2	205	56,3	304	13,8
		Totali	1566	64,6	267	73,1	411	18,6	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	62	2,6	11	3,1	82	3,7
W2	500 x 150	1,127	7,50	77	3,2	14	3,8	121	5,5
W3	300 x 100	1,127	3,00	31	1,3	5	1,3	34	1,5
W4	100 x 125	1,127	7,50	77	3,2	13	3,6	182	8,2
W5	870 x 450	1,127	39,15	404	16,7	55	15,1	1378	62,4
		Totali	651	26,9	98	26,9	1796	81,4	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	44	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	129	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	33	1,4
		Totali	206	8,5	

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,156	215,61	105	12,7	26	16,8	53	4,8
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,155	65,34	25	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	228	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	175	21,2	87	56,3	171	15,5
		Totali	534	64,6	113	73,1	223	20,3	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	21	2,6	5	3,1	57	5,1

<i>W2</i>	<i>500 x 150</i>	<i>1,127</i>	<i>7,50</i>	<i>26</i>	<i>3,2</i>	<i>6</i>	<i>3,8</i>	<i>85</i>	<i>7,7</i>
<i>W3</i>	<i>300 x 100</i>	<i>1,127</i>	<i>3,00</i>	<i>11</i>	<i>1,3</i>	<i>2</i>	<i>1,3</i>	<i>23</i>	<i>2,1</i>
<i>W4</i>	<i>100 x 125</i>	<i>1,127</i>	<i>7,50</i>	<i>26</i>	<i>3,2</i>	<i>6</i>	<i>3,6</i>	<i>78</i>	<i>7,1</i>
<i>W5</i>	<i>870 x 450</i>	<i>1,127</i>	<i>39,15</i>	<i>138</i>	<i>16,7</i>	<i>23</i>	<i>15,1</i>	<i>636</i>	<i>57,7</i>
			Totali	222	26,9	41	26,9	878	79,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	%$Q_{H,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,031</i>	<i>159,30</i>	<i>15</i>	<i>1,8</i>
<i>Z2</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,165</i>	<i>85,40</i>	<i>44</i>	<i>5,3</i>
<i>Z3</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,023</i>	<i>159,30</i>	<i>11</i>	<i>1,4</i>
		Totali	70	8,5	

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

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	646	271	0	31	0	91	1128
Novembre	1805	757	0	88	0	222	3150
Dicembre	2241	939	0	109	0	409	3911
Gennaio	2429	1018	0	118	0	245	4239
Febbraio	2036	853	0	99	0	266	3554
Marzo	1651	692	0	80	0	365	2881
Aprile	562	236	0	27	0	154	981
Totali	11371	4765	0	552	0	1752	19843

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Ottobre	121	549	868
Novembre	142	748	1532
Dicembre	120	704	1583
Gennaio	144	789	1583
Febbraio	228	1101	1430
Marzo	411	1796	1583
Aprile	223	878	766
Totali	1389	6565	9347

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

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	1157,08	m^2
Superficie utile	354,69	m^2	Volume lordo	1756,25	m^3
Volume netto	1241,42	m^3	Rapporto S/V	0,66	m^{-1}

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q_{H,tr} [kWh]	Q_{H,r} [kWh]	Q_{H,ve} [kWh]	Q_{H,ht} [kWh] _t	Q_{sol,k,w} [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	Q_{H,nd} [kWh]
Ottobre	828	91	1128	2046	549	868	1418	663
Novembre	2507	222	3150	5880	748	1532	2280	3602
Dicembre	3169	409	3911	7489	704	1583	2287	5203
Gennaio	3421	245	4239	7904	789	1583	2372	5532
Febbraio	2761	266	3554	6580	1101	1430	2531	4050
Marzo	2012	365	2881	5257	1796	1583	3380	1931
Aprile	602	154	981	1738	878	766	1645	259
Totali	15299	1752	19843	36894	6565	9347	15912	21239

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Vaiano Cremasco											
Provincia	Cremona											
Altitudine s.l.m.	82 m											
Gradi giorno	2557											
Zona climatica	E											
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C											

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	13,8	17,5	21,9	22,7	21,7	17,7	14,3	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	12	-	-

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	354,69 m ²											
Superficie esterna linda	1157,08 m ²											
Volume netto	1241,42 m ³											
Volume lordo	1756,25 m ³											
Rapporto S/V	0,66 m ⁻¹											

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna Climablock 12,4 + 19,2 + 6,4	0,156	215,61	33,7
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	56,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	64,54	2,0
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	14,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	144,18	3,3
W1	400 x 150	1,127	6,00	6,8
W2	500 x 150	1,127	7,50	8,4
W3	300 x 100	1,127	3,00	3,4
W4	100 x 125	1,127	7,50	8,4
W5	870 x 450	1,127	39,15	44,1
Totale				180,4

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	73,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	79,64	2,5
Totale				75,6

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Parete ZNC Climablock 12,4 + 19,2 + 6,4	0,155	65,34	0,80	8,1
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	15,12	-	0,4
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	15,12	-	0,3
Totale					8,8

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : ZT

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	INGRESSO	Meccanica	365,92	501,34	0,59	98,6
2	SEGRETERIA	Meccanica	32,16	44,07	0,59	8,7
3	UFFICIO 1	Meccanica	34,20	46,85	0,59	9,2
4	UFFICIO 2	Meccanica	45,15	61,86	0,59	12,2
5	UFFICIO 3	Meccanica	45,15	61,86	0,59	12,2
6	UFFICIO 4	Meccanica	45,15	61,86	0,59	12,2
7	UFFICIO 5	Meccanica	38,85	53,23	0,59	10,5
8	UFFICIO 6	Meccanica	38,85	53,23	0,59	10,5
9	UFFICIO 7	Meccanica	88,13	120,74	0,59	23,7
10	MENSA	Meccanica	166,04	227,48	0,59	44,7
11	UFFICIO 10	Meccanica	38,81	53,18	0,59	10,5
12	SERVER	Meccanica	17,85	24,46	0,59	4,8
13	ANTI-WC	Meccanica	6,30	8,63	0,59	1,7
14	WC DIS.	Meccanica	11,34	15,54	0,59	3,1
15	ANTI WC UOMO	Meccanica	18,58	25,46	0,59	5,0
16	WC1 UOMO	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
17	WC2 UOMO	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
18	ANTI WC DONNA	Meccanica	18,58	25,46	0,59	5,0
19	WC1 DONNA	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
20	WC2 DONNA	Meccanica	7,84	10,74	0,59	2,1
21	ANTI WC PROD.	Meccanica	38,68	52,99	0,59	10,4

22	WC PROD.	Meccanica	35,39	48,48	0,59	9,5
23	DIS. OFFICINA	Meccanica	14,18	19,42	0,59	3,8
24	SALA RIUNIONI	Naturale	110,74	30,34	0,60	10,1
Totale						314,8

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	966	12,7	318	16,8	723	7,7
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	233	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	2097	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	1611	21,2	1064	56,3	2412	25,7
		Totali		4906	64,6	1382	73,1	3136	33,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	194	2,6	58	3,1	908	9,7
W2	500 x 150	1,127	7,50	242	3,2	71	3,8	892	9,5
W3	300 x 100	1,127	3,00	97	1,3	25	1,3	301	3,2
W4	100 x 125	1,127	7,50	242	3,2	69	3,6	629	6,7
W5	870 x 450	1,127	39,15	1265	16,7	285	15,1	3523	37,5
		Totali		2040	26,9	509	26,9	6254	66,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	138	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	403	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	103	1,4
		Totali		644	8,5

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	148	12,7	31	16,8	53	7,4
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	36	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	322	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	248	21,2	105	56,3	171	23,9
		Totali		754	64,6	136	73,1	223	31,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	30	2,6	6	3,1	57	7,9
W2	500 x 150	1,127	7,50	37	3,2	7	3,8	59	8,3
W3	300 x 100	1,127	3,00	15	1,3	3	1,3	20	2,8
W4	100 x 125	1,127	7,50	37	3,2	7	3,6	53	7,4
W5	870 x 450	1,127	39,15	194	16,7	28	15,1	301	42,2
		Totali		313	26,9	50	26,9	489	68,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	21	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	62	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	16	1,4
			Totali	99	8,5

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	213	12,7	48	16,8	127	7,3
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	51	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	462	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	355	21,2	161	56,3	429	24,9
			Totali	1082	64,6	209	73,1	556	32,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	43	2,6	9	3,1	170	9,8
W2	500 x 150	1,127	7,50	53	3,2	11	3,8	168	9,7
W3	300 x 100	1,127	3,00	21	1,3	4	1,3	56	3,3
W4	100 x 125	1,127	7,50	53	3,2	10	3,6	117	6,8
W5	870 x 450	1,127	39,15	279	16,7	43	15,1	660	38,2
			Totali	450	26,9	77	26,9	1172	67,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	31	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	89	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	23	1,4
			Totali	142	8,5

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	99	12,7	70	16,8	145	7,5
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	24	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	216	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	166	21,2	235	56,3	508	26,4
			Totali	505	64,6	305	73,1	653	33,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	20	2,6	13	3,1	206	10,7
W2	500 x 150	1,127	7,50	25	3,2	16	3,8	198	10,3
W3	300 x 100	1,127	3,00	10	1,3	6	1,3	67	3,5
W4	100 x 125	1,127	7,50	25	3,2	15	3,6	122	6,3
W5	870 x 450	1,127	39,15	130	16,7	63	15,1	683	35,4

	Totali	210	26,9	112	26,9	1276	66,1
<u>Ponti termici</u>							
Cod	Descrizione elemento		Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	
Z1	GF - Parete - Solaio controterra		0,031	159,30	14	1,8	
Z2	W - Parete - Telaio		0,165	85,40	42	5,3	
Z3	R - Parete - Copertura		0,023	159,30	11	1,4	
		Totali		66		8,5	

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	83	12,7	56	16,8	144	7,9
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	20	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	180	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	138	21,2	188	56,3	500	27,5
		Totali		420	64,6	244	73,1	643	35,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	17	2,6	10	3,1	200	11,0
W2	500 x 150	1,127	7,50	21	3,2	13	3,8	193	10,6
W3	300 x 100	1,127	3,00	8	1,3	4	1,3	65	3,6
W4	100 x 125	1,127	7,50	21	3,2	12	3,6	113	6,2
W5	870 x 450	1,127	39,15	108	16,7	50	15,1	603	33,2
		Totali		175	26,9	90	26,9	1174	64,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento		Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra		0,031	159,30	12	1,8
Z2	W - Parete - Telaio		0,165	85,40	35	5,3
Z3	R - Parete - Copertura		0,023	159,30	9	1,4
		Totali		55		8,5

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,156	215,61	108	12,7	51	16,8	129	8,1
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19.2 + 6.4	0,155	65,34	26	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	234	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	180	21,2	172	56,3	429	26,9
		Totali		547	64,6	223	73,1	557	35,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$\%Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$\%Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	$\%Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	22	2,6	9	3,1	154	9,6
W2	500 x 150	1,127	7,50	27	3,2	11	3,8	154	9,6
W3	300 x 100	1,127	3,00	11	1,3	4	1,3	52	3,3

W4	100 x 125	1,127	7,50	27	3,2	11	3,6	104	6,5
W5	870 x 450	1,127	39,15	141	16,7	46	15,1	574	36,0
				Totali	228	26,9	82	26,9	1037

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	15	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	45	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	11	1,4
		Totali	72	82	8,5

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,156	215,61	201	12,7	45	16,8	103	7,9
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,155	65,34	48	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	437	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	336	21,2	149	56,3	314	24,0
		Totali	1023	64,6	194	73,1	418	31,9	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	40	2,6	8	3,1	101	7,7
W2	500 x 150	1,127	7,50	50	3,2	10	3,8	101	7,7
W3	300 x 100	1,127	3,00	20	1,3	4	1,3	34	2,6
W4	100 x 125	1,127	7,50	50	3,2	10	3,6	96	7,3
W5	870 x 450	1,127	39,15	264	16,7	40	15,1	559	42,7
		Totali	425	26,9	71	26,9	891	68,1	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,031	159,30	29	1,8
Z2	W - Parete - Telaio	0,165	85,40	84	5,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,023	159,30	21	1,4
		Totali	134	82	8,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,156	215,61	113	12,7	16	16,8	24	7,8
M2	Parete ZNC Climablock 12.4 + 19,2 + 6,4	0,155	65,34	27	3,1	-	-	-	-
P1	Pavimento vs terreno	0,180	406,49	246	27,6	-	-	-	-
S1	Copertura piana kaldo 6 + 24 + 4	0,138	406,49	189	21,2	55	56,3	62	20,5
		Totali	575	64,6	71	73,1	85	28,3	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	400 x 150	1,127	6,00	23	2,6	3	3,1	22	7,2

<i>W2</i>	<i>500 x 150</i>	<i>1,127</i>	<i>7,50</i>	<i>28</i>	<i>3,2</i>	<i>4</i>	<i>3,8</i>	<i>20</i>	<i>6,6</i>
<i>W3</i>	<i>300 x 100</i>	<i>1,127</i>	<i>3,00</i>	<i>11</i>	<i>1,3</i>	<i>1</i>	<i>1,3</i>	<i>7</i>	<i>2,2</i>
<i>W4</i>	<i>100 x 125</i>	<i>1,127</i>	<i>7,50</i>	<i>28</i>	<i>3,2</i>	<i>4</i>	<i>3,6</i>	<i>24</i>	<i>8,0</i>
<i>W5</i>	<i>870 x 450</i>	<i>1,127</i>	<i>39,15</i>	<i>148</i>	<i>16,7</i>	<i>15</i>	<i>15,1</i>	<i>143</i>	<i>47,7</i>
			Totali	239	26,9	26	26,9	215	71,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	%$Q_{C,tr}$ [%]
<i>Z1</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>0,031</i>	<i>159,30</i>	<i>16</i>	<i>1,8</i>
<i>Z2</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,165</i>	<i>85,40</i>	<i>47</i>	<i>5,3</i>
<i>Z3</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,023</i>	<i>159,30</i>	<i>12</i>	<i>1,4</i>
		Totali	75	8,5	

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{C,trT} [kWh]	Q _{C,trG} [kWh]	Q _{C,trA} [kWh]	Q _{C,trU} [kWh]	Q _{C,trN} [kWh]	Q _{C,rT} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]
Aprile	795	333	0	39	0	186	1387
Maggio	1141	478	0	55	0	285	1991
Giugno	532	223	0	26	0	417	929
Luglio	443	186	0	22	0	334	773
Agosto	577	242	0	28	0	306	1007
Settembre	1078	452	0	52	0	265	1881
Ottobre	606	254	0	29	0	97	1058
Totali	5172	2167	0	251	0	1891	9025

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Aprile	223	489	766
Maggio	556	1172	1583
Giugno	653	1276	1532
Luglio	643	1174	1583
Agosto	557	1037	1583
Settembre	418	891	1532
Ottobre	85	215	613
Totali	3136	6254	9194

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	1157,08	m^2
Superficie utile	354,69	m^2	Volume lordo	1756,25	m^3
Volume netto	1241,42	m^3	Rapporto S/V	0,66	m^{-1}

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q_{C,tr} [kWh]	Q_{C,r} [kWh]	Q_{C,ve} [kWh]	Q_{C,ht} [kWh] _t	Q_{sol,k,w} [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	Q_{C,nd} [kWh]
Aprile	943	186	1387	2516	489	766	1255	0
Maggio	1118	285	1991	3394	1172	1583	2755	51
Giugno	128	417	929	1475	1276	1532	2808	1334
Luglio	6	334	773	1114	1174	1583	2757	1644
Agosto	290	306	1007	1602	1037	1583	2620	1020
Settembre	1164	265	1881	3310	891	1532	2423	18
Ottobre	805	97	1058	1960	215	613	828	0
Totali	4455	1891	9025	15371	6254	9194	15447	4067

Legenda simboli

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

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : ZT

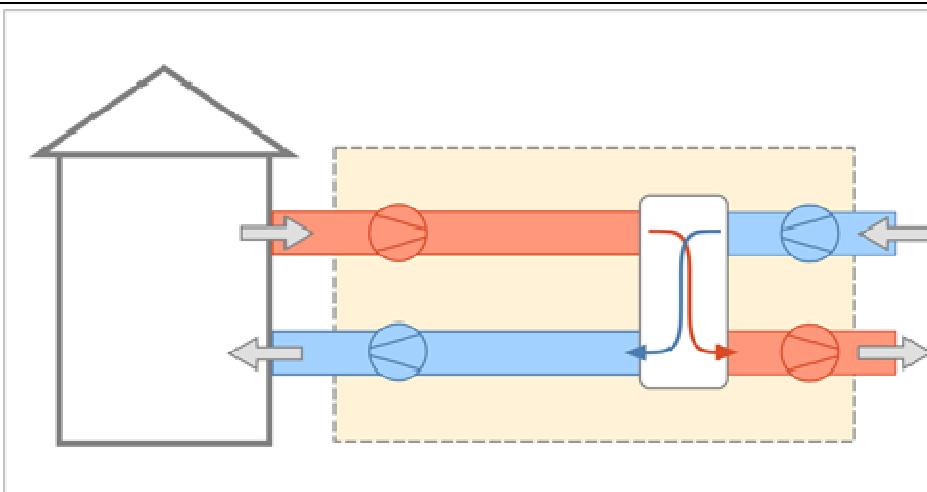
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

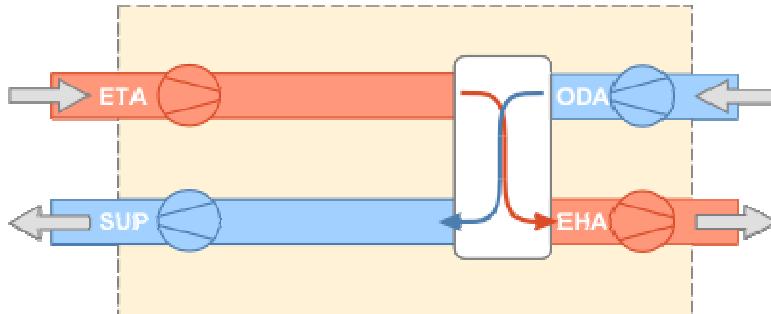
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1 h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10 -
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00 -
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00 -
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00 -
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,80

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m^3/h]	$q_{ve,ext}$ [m^3/h]	$q_{ve,0}$ [m^3/h]
1	1	INGRESSO	Transito	0,00	0,00	501,34
1	2	SEGRETERIA	Immissione	44,07	0,00	44,07
1	3	UFFICIO 1	Immissione	46,85	0,00	46,85
1	4	UFFICIO 2	Immissione	61,86	0,00	61,86
1	5	UFFICIO 3	Immissione	61,86	0,00	61,86
1	6	UFFICIO 4	Immissione	61,86	0,00	61,86
1	7	UFFICIO 5	Immissione	53,23	0,00	53,23
1	8	UFFICIO 6	Immissione	53,23	0,00	53,23
1	9	UFFICIO 7	Immissione	120,74	0,00	120,74
1	10	MENSA	Estrazione	0,00	227,48	227,48
1	11	UFFICIO 10	Immissione	53,18	0,00	53,18
1	12	SERVER	Estrazione	0,00	24,46	24,46
1	13	ANTI-WC	Estrazione	0,00	8,63	8,63

1	14	WC DIS.	Estrazione	0,00	15,54	15,54
1	15	ANTI WC UOMO	Estrazione	0,00	25,46	25,46
1	16	WC1 UOMO	Estrazione	0,00	10,74	10,74
1	17	WC2 UOMO	Estrazione	0,00	10,74	10,74
1	18	ANTI WC DONNA	Estrazione	0,00	25,46	25,46
1	19	WC1 DONNA	Estrazione	0,00	10,74	10,74
1	20	WC2 DONNA	Estrazione	0,00	10,74	10,74
1	21	ANTI WC PROD.	Estrazione	0,00	52,99	52,99
1	22	WC PROD.	Estrazione	0,00	48,48	48,48
1	23	DIS. OFFICINA	Transito	0,00	0,00	19,42
Totale				556,87	471,46	1549,09

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	350 W
Portata del condotto	471,46 m³/h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	-0,087 W/K
	Lunghezza	5,00 m
	Ambiente installazione	Locale non climatizzato
	Fattore di correzione della temperatura	0,7 -

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	305 W
Portata del condotto	556,87 m³/h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	-0,087 W/K
	Lunghezza	5,00 m
	Ambiente installazione	Locale non climatizzato
	Fattore di correzione della temperatura	0,7 -

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
--	---------------

Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **556,87** m³/h

Zona 1 : ZT

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	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	352,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	82,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	309,8	%

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	647,5	332,1	82,0
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	711,8	365,0	83,4

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 **18383** W
 Fabbisogni elettrici **0** W
 Rendimento di emissione **92,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per zona + climatica**

Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %
<u>Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:</u>	
Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,89
Rendimento di distribuzione utenza	97,3 %
Fabbisogni elettrici	0 W

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **MITSUBISHI - PUMY-P200YKM2**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **27,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	4,3
Potenza utile	P _u	25,00 kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	5,84 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	-7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **MITSUBISHI - PUMY-P200YKM2**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume**

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

Temperatura della sorgente fredda **12,4** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

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

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **4,3**
Potenza utile P_u **25,00** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **5,84** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : ZT

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	5532	2074	2048	2048	2048	2048	2250	316
febbraio	28	4050	1158	1135	1135	1135	1135	1247	205
marzo	31	1931	78	54	54	54	54	60	8
aprile	15	259	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	663	16	3	3	3	3	4	0
novembre	30	3602	1038	1014	1014	1014	1014	1114	160
dicembre	31	5203	2012	1987	1987	1987	1987	2182	307
TOTALI	183	21239	6375	6242	6242	6242	6242	6857	997

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	99,5	97,3	100,0	100,0	365,2	83,4	0,0	245,9
febbraio	28	99,5	97,3	100,0	100,0	311,5	80,4	0,0	321,5
marzo	31	99,5	97,3	100,0	100,0	369,5	84,6	0,0	3290,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	97,3	100,0	100,0	514,5	92,0	0,0	19158,2
novembre	30	99,5	97,3	100,0	100,0	356,1	83,7	0,0	326,7
dicembre	31	99,5	97,3	100,0	100,0	364,9	83,4	0,0	238,4

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	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	28	1247	205	607,4	311,5	80,4	0
marzo	31	60	8	720,5	369,5	84,6	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4	0	1003,2	514,5	92,0	0	
novembre	30	1114	160	694,3	356,1	83,7	0	
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Mese	gg	COP [-]
gennaio	0	0,00
febbraio	28	6,07
marzo	31	7,21
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	10,03
novembre	30	6,94
dicembre	0	0,00

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - 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	2250	316	712,1	365,2	83,4	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	2182	307	711,5	364,9	83,4	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	P_{u_m} [kW]
gennaio	31	0,084	7,12	35,84
febbraio	28	0,000	6,93	35,84
marzo	31	0,000	6,93	35,84

aprile	15	0,000	6,93	35,84
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	6,93	35,84
novembre	30	0,000	6,93	35,84
dicembre	31	0,082	7,12	35,84

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
P_{U_m}	Potenza utile 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	316	316	0	2250
febbraio	28	205	205	0	1260
marzo	31	8	8	0	59
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	3
novembre	30	160	160	0	1103
dicembre	31	307	307	0	2183
TOTALI	183	997	997	0	6857

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
805	1223	2106	2203	2694	3146	3092	2731	2106	1120	767	662

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $Q_{H,p,nren}$ 0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale $Q_{H,p,tot}$ 6857 kWh/anno

Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	309,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

Zona 1 : ZT

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	$\eta_{W,du}$	83,2	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	80,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	376,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	192,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	72,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	66,8	%

Dati per zona

Zona: **ZT**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Luglio	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4

Superficie utile

354,69 m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **DISTR. ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **3**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,657** W/K

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

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,9	8,2	12,7	17,4	22,5	26,9	27,7	26,7	22,7	18,0	11,1	8,3

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 PLUS WI-FI 250**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-7,0 °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 **3,3**

Potenza utile P_u **0,82** kW

Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,24** kW

Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C

Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : ZT

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	70	70	70	111	37	0	0	0
febbraio	28	64	64	64	99	32	0	0	0
marzo	31	70	70	70	108	32	0	0	0
aprile	30	68	68	68	102	27	0	0	0
maggio	31	70	70	70	103	24	0	0	0
giugno	30	68	68	68	98	20	0	0	0
luglio	31	70	70	70	101	20	0	0	0
agosto	31	70	70	70	101	21	0	0	0
settembre	30	68	68	68	100	23	0	0	0
ottobre	31	70	70	70	105	27	0	0	0
novembre	30	68	68	68	105	32	0	0	0
dicembre	31	70	70	70	110	35	0	0	0
TOTALI	365	830	830	830	1242	330	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,a,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,a,p,tot}$ [%]
gennaio	31	83,2	76,5	-	-	155,4	65,2	0,0	59,8
febbraio	28	83,2	77,0	-	-	159,4	66,1	0,0	60,6
marzo	31	83,2	78,6	-	-	174,6	69,2	0,0	63,6
aprile	30	83,2	80,3	-	-	193,7	72,7	0,0	66,8
maggio	31	83,2	82,2	-	-	219,9	77,0	0,0	70,7
giugno	30	83,2	84,0	-	-	249,4	81,2	0,0	74,3
luglio	31	83,2	84,3	-	-	256,0	82,0	0,0	75,0
agosto	31	83,2	83,9	-	-	247,3	80,9	0,0	74,1
settembre	30	83,2	82,3	-	-	220,8	77,2	0,0	70,8
ottobre	31	83,2	80,5	-	-	196,3	73,2	0,0	67,3
novembre	30	83,2	78,0	-	-	168,6	68,0	0,0	62,5
dicembre	31	83,2	77,0	-	-	159,6	66,2	0,0	60,7

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	111	37	303,0	155,4	65,2	0
febbraio	28	99	32	310,8	159,4	66,1	0
marzo	31	108	32	340,5	174,6	69,2	0
aprile	30	102	27	377,7	193,7	72,7	0
maggio	31	103	24	428,8	219,9	77,0	0
giugno	30	98	20	486,3	249,4	81,2	0
luglio	31	101	20	499,2	256,0	82,0	0
agosto	31	101	21	482,2	247,3	80,9	0
settembre	30	100	23	430,6	220,8	77,2	0
ottobre	31	105	27	382,9	196,3	73,2	0
novembre	30	105	32	328,7	168,6	68,0	0
dicembre	31	110	35	311,2	159,6	66,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,03
febbraio	28	3,11
marzo	31	3,40
aprile	30	3,78
maggio	31	4,29
giugno	30	4,86
luglio	31	4,99
agosto	31	4,82
settembre	30	4,31
ottobre	31	3,83
novembre	30	3,29
dicembre	31	3,11

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	37	37	0	118
febbraio	28	32	32	0	105
marzo	31	32	32	0	111
aprile	30	27	27	0	102
maggio	31	24	24	0	100
giugno	30	20	20	0	92
luglio	31	20	20	0	94
agosto	31	21	21	0	95
settembre	30	23	23	0	96
ottobre	31	27	27	0	105
novembre	30	32	32	0	109
dicembre	31	35	35	0	116
TOTALI	365	330	330	0	1242

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	Giug	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
805	1223	2106	2203	2694	3146	3092	2731	2106	1120	767	662

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1242 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	66,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : ZT

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	470,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	241,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	194,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	203,8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **50** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **MITSUBISHI - (2x) PUMY-P200YKM2**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **44,80** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **32,4** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria

19,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,70	4,09	5,83	8,17	7,68	6,94	5,96	4,09	2,12	1,14

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 : ZT

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	16	0	1	1	1	2	0	2	0
aprile	30	0	117	117	117	119	0	119	25
maggio	31	51	1209	1209	1209	1233	0	1233	262
giugno	30	1334	2043	2043	2043	2085	96	2181	464
luglio	31	1644	2175	2175	2175	2219	415	2635	561
agosto	31	1020	1822	1822	1822	1859	374	2233	475
settembre	30	18	890	890	890	908	13	921	196
ottobre	30	0	8	8	8	8	0	8	2
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	229	4067	8264	8264	8264	8432	899	9331	1985

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	16	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	1	0	0	0
giugno	30	2	0	0	0
luglio	31	3	0	0	0
agosto	31	2	0	0	0
settembre	30	1	0	0	0
ottobre	30	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	229	10	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η _{C,rq} [%]	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,a,p,nren} [%]	η _{C,a,p,tot} [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0,00	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	0,0
aprile	30	0,00	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	0,8
maggio	31	0,04	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	19,3
giugno	30	0,07	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	285,9
luglio	31	0,08	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	291,7
agosto	31	0,07	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	213,6
settembre	30	0,03	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	9,4
ottobre	30	0,00	99,0	-	-	-	470,0	241,0	194,2	0,0	1,4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	16	0	0	0	0	0
aprile	30	25	25	0	25	0
maggio	31	262	264	0	264	0
giugno	30	464	466	0	466	0
luglio	31	561	563	0	563	0
agosto	31	475	478	0	478	0
settembre	30	196	197	0	197	0
ottobre	30	2	2	0	2	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	229	1985	1996	0	1996	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
805	1223	2106	2203	2694	3146	3092	2731	2106	1120	767	662

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	1996 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	203,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - ZT

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - INGRESSO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	104,55 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 2 - SEGRETERIA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,19 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 3 - UFFICIO 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	2250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,77	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 4 - UFFICIO 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,90	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - UFFICIO 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,90	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 6 - UFFICIO 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,90	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 7 - UFFICIO 5

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,10	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 8 - UFFICIO 6

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,10	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 9 - UFFICIO 7

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25,18	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 10 - MENSA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	47,44	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 11 - UFFICIO 10

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,09	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 12 - SERVER

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,10	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 13 - ANTI-WC

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

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 14 - WC DIS.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,24	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 15 - ANTI WC UOMO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,31	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 16 - WC1 UOMO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,24	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 17 - WC2 UOMO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,24	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 18 - ANTI WC DONNA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,31	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 19 - WC1 DONNA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,24	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 20 - WC2 DONNA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,24	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 21 - ANTI WC PROD.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,05	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 22 - WC PROD.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,11	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 23 - DIS. OFFICINA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,05	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 24 - SALA RIUNIONI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	31,64	m^2

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **20** W

Ore di accensione giornaliera [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giugno	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
10,0											

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	4	UFFICIO 2	0	0	0
1	9	UFFICIO 7	0	0	0
1	10	MENSA	0	0	0
1	11	UFFICIO 10	0	0	0
1	12	SERVER	0	0	0
1	1	INGRESSO	0	0	0
1	2	SEGRETERIA	0	0	0
1	3	UFFICIO 1	0	0	0
1	5	UFFICIO 3	0	0	0
1	13	ANTI-WC	0	0	0
1	14	WC DIS.	0	0	0
1	15	ANTI WC UOMO	0	0	0
1	16	WC1 UOMO	0	0	0
1	17	WC2 UOMO	0	0	0
1	18	ANTI WC DONNA	0	0	0
1	19	WC1 DONNA	0	0	0
1	20	WC2 DONNA	0	0	0
1	21	ANTI WC PROD.	0	0	0
1	22	WC PROD.	0	0	0
1	23	DIS. OFFICINA	0	0	0
1	24	SALA RIUNIONI	0	0	0
1	6	UFFICIO 4	0	0	0
1	7	UFFICIO 5	0	0	0
1	8	UFFICIO 6	0	0	0

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	0	0	6	6	0	6	12
Febbraio	28	0	0	6	6	0	6	11
Marzo	31	0	0	6	6	0	6	12
Aprile	30	0	0	6	6	0	6	12
Maggio	31	0	0	6	6	0	6	12
Giugno	30	0	0	6	6	0	6	12
Luglio	31	0	0	6	6	0	6	12
Agosto	31	0	0	6	6	0	6	12
Settembre	30	0	0	6	6	0	6	12
Ottobre	31	0	0	6	6	0	6	12
Novembre	30	0	0	6	6	0	6	12
Dicembre	31	0	0	6	6	0	6	12
TOTALI		0	0	73	73	0	73	142

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 - ZT	0	0	73	73	0	73	142
TOTALI	0	0	73	73	0	73	142

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE CON UFFICI ANNESSI	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	354,69	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	0	6857	6857	0,00	19,33	19,33
Acqua calda sanitaria	0	1242	1242	0,00	3,50	3,50
Raffrescamento	0	1996	1996	0,00	5,63	5,63
Ventilazione	0	1913	1913	0,00	5,39	5,39
Illuminazione	0	73	73	0,00	0,21	0,21
TOTALE	0	12080	12080	0,00	34,06	34,06

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	0	kWh/anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : ZT	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	354,69	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	0	6857	6857	0,00	19,33	19,33
Acqua calda sanitaria	0	1242	1242	0,00	3,50	3,50
Raffrescamento	0	1996	1996	0,00	5,63	5,63
Ventilazione	0	1913	1913	0,00	5,39	5,39
Illuminazione	0	73	73	0,00	0,21	0,21
TOTALE	0	12080	12080	0,00	34,06	34,06

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	0	kWh/anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : ZT

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	22655	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	5309	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0	%
Energia elettrica da rete	0	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	17347	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	805
Febbraio	1223
Marzo	2106
Aprile	2203
Maggio	2694
Giugno	3146
Luglio	3092
Agosto	2731
Settembre	2106
Ottobre	1120
Novembre	767
Dicembre	662
TOTALI	22655

Descrizione sottocampo: **FV**

Modulo utilizzato	Pannelli da 410 Wp cad.
Numero di moduli	60
Potenza di picco totale	24600 Wp
Superficie utile totale	120,00 m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	410	Wp
Superficie utile	A_{pv}	2,00	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,70	-
Efficienza nominale		0,20	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	-45,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	20,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,00	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	46,7	805
febbraio	71,0	1223
marzo	122,3	2106
aprile	127,9	2203
maggio	156,4	2694
giugno	182,7	3146
luglio	179,6	3092
agosto	158,6	2731
settembre	122,3	2106
ottobre	65,0	1120
novembre	44,5	767
dicembre	38,4	662
TOTALI	1315,6	22655

Legenda simboli

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

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **DISTR. ACS**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Nuova tubazione 1</i>	<i>26</i>	<i>15,00</i>	<i>0,363</i>	<i>Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **Nuova tubazione 1**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,363** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **15,00** m

Tipologia **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 : ZT

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **DISTR. ACS**

Mese	giorni	QI [kWh]	Qlrh [kWh]	QI' [kWh]
gennaio	31	14	11	14
febbraio	28	13	10	13
marzo	31	14	11	14
aprile	30	14	10	14
maggio	31	14	11	14
giugno	30	14	10	14
luglio	31	14	11	14
agosto	31	14	11	14
settembre	30	14	10	14
ottobre	31	14	11	14
novembre	30	14	10	14
dicembre	31	14	11	14
TOTALI	365	168	128	168

Legenda simboli

- QI Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
Qlrh Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
QI' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Parete in cemento armato spessore mm 192								
Composizione	Spessore	CLIMABLOCK mm spessore lastra int.+ mm spessore lastra est.				Massa Vol.	Calore spec.	Conduttività
	mm	64+64	64+94	64+124	64+184	[Kg/m3]	[J/KgK]	[W/mK]
Cartongesso	12,5					900	840	0,21
EPS TWINPOR interno	64					25	1340	0,0341
Calcestruzzo	192					2400	880	1,91
EPS TWINPOR esterno		64	94	124	184	25	1340	0,0341
Rasatura esterna	7					2000	670	1,4
Spessore totale mm		340	370	400	460			
Massa Superficiale Kg/m ²		476	476	477	479			
Trasmittanza U (W/mK)		0,244	0,201	0,171	0,131			
Sfasamento (h)		8,64	8,89	9,21	10,05			
Smorzamento		0,03	0,03	0,02	0,02			
Trasmittanza Termica Periodica YIE [W/m ² K]		0,007	0,005	0,004	0,002			

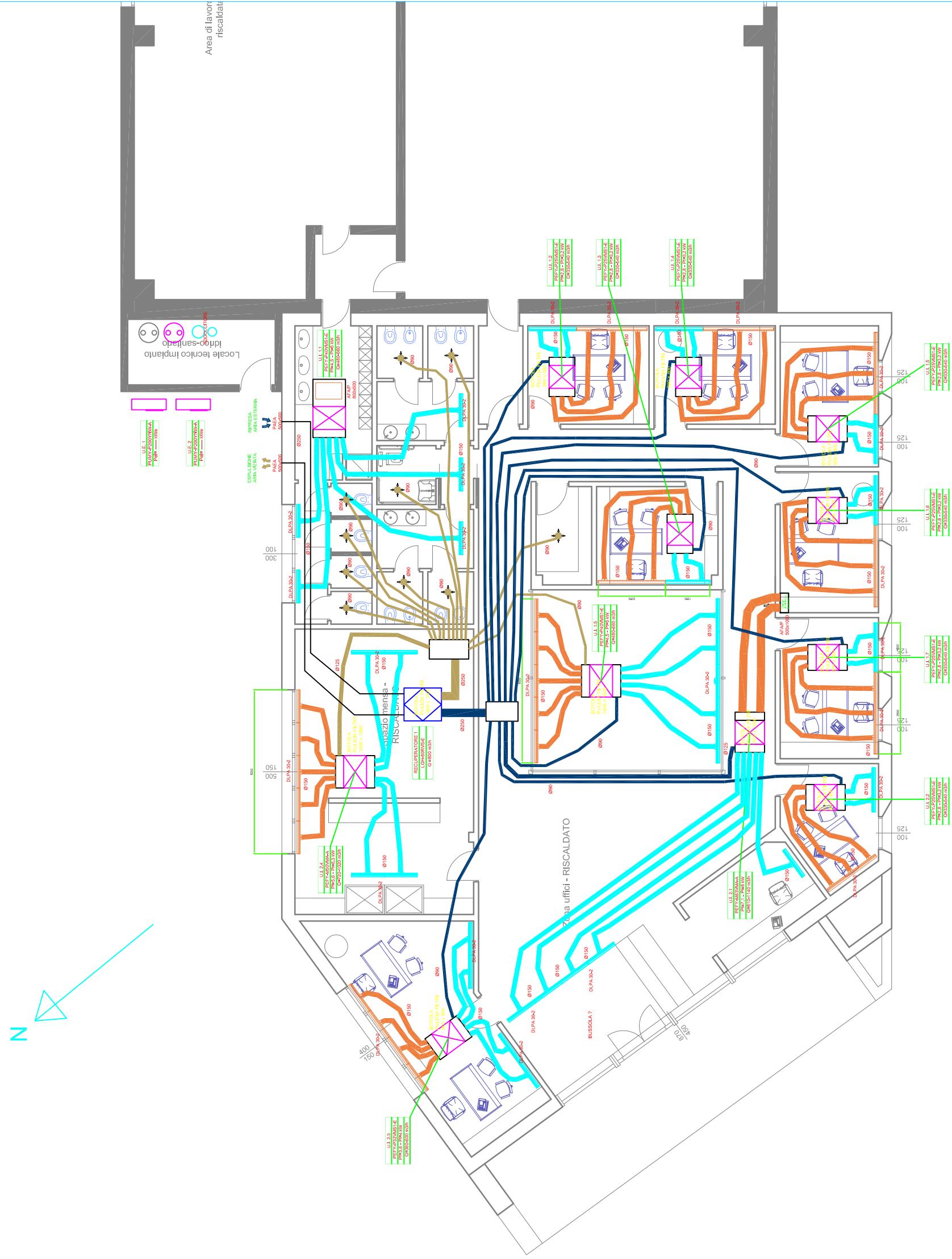
LEGENDA SIMBOLI	
	UNITA' ESTERNA MOTOCONDENSANTE
	UNITA' INTERNA CANALIZZATA A MEDIA PREVALENZA
	RECUPERATORE DI CALORE CON SCAMBIA TORE ARIA / ARIA
	COMANDI PER CONTROLLO MACCHINE
	POMPA DI CALORE MONOBLOCCO PER PRODUZIONE ACS
	ADDOCCITORE A RESINE RIGENERABILI
	ARIA FRESCA ESTERNA (ARIA PRIMARIA) VMC
	ARIA VIZIATA IN ESPULSIONE VMC
	MANDATA ARIA CLIMATIZZAZIONE RICIRCOLO ARIA CLIMATIZZAZIONE
	GRIGLIA CIRCOLARE PER ESTRAZIONE ARIA BAGNI
	DIFFUSORE LINEARE RICIRCOLO ARIA CLIMATIZZAZIONE
	DIFFUSORE LINEARE MANDATA ARIA CLIMATIZZAZIONE

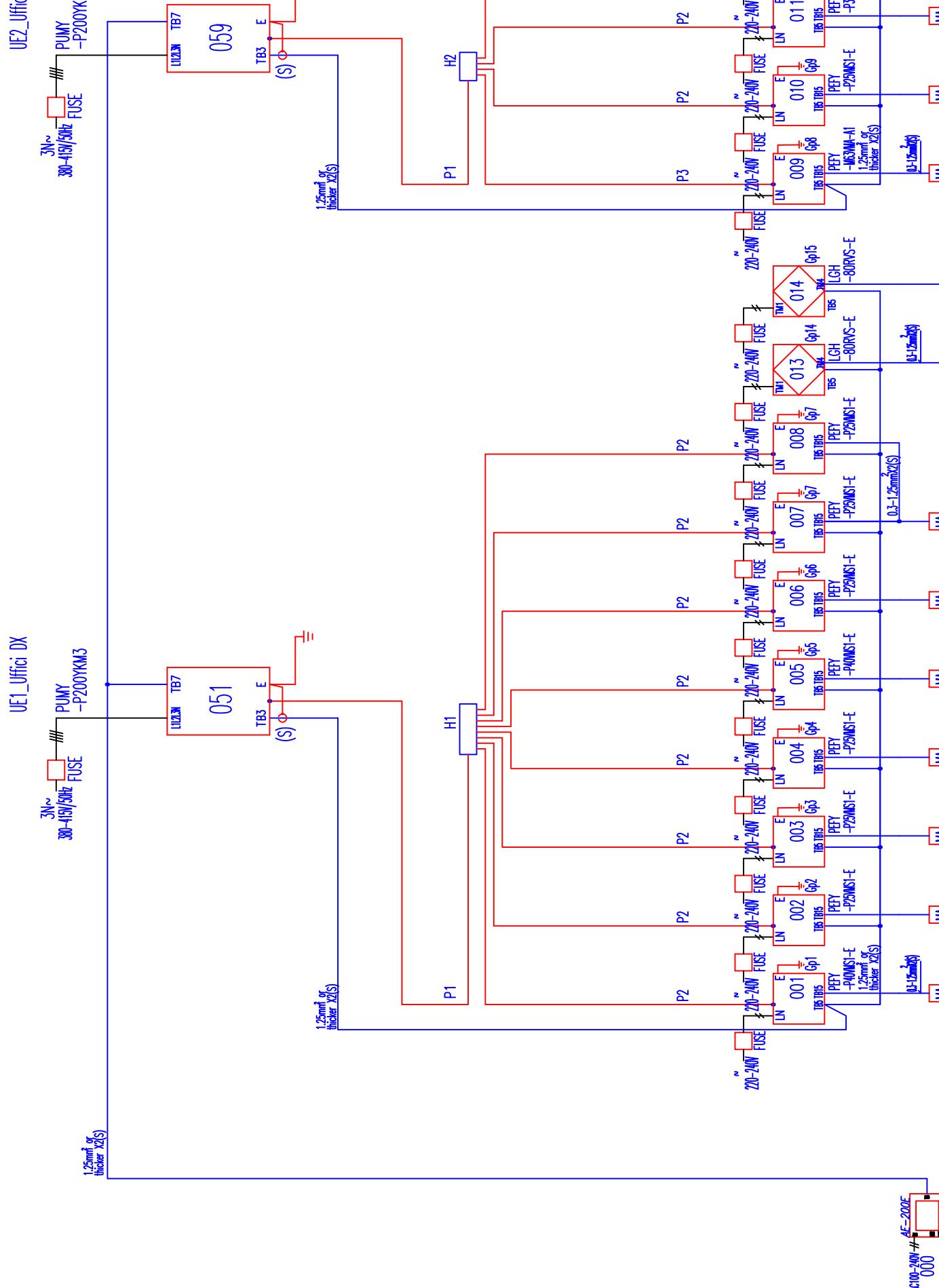
PROGETTISTA:
STD CROTTI
Ing. Daniele Crotti
VIA TOFFETTI, 2/E - 26013 - CREMONA (CR)
CF: CRTTDNL83T27D142H - P.IVA 01493510190
+39 348 8542848 - stdcrotti@gmail.com

COMMITTENTE:
WELDONE SRL
OGGETTO: NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE
CON UFFICI ANNESSI

DESCRIZIONE: LAYOUT IMPIANTO TERMICO

COMMESSE: 23-077 DISEGNO PM-23-077 IMP1 R00 STAMPA: A3





REMARKS

PIPING LIST	
SYMBOL	BRANCH PIPE MODEL NAME
H1	CMY-Y68-G-E
H2	CMY-Y64-G-E
SYMBOL LIQUID PIPE/GAS PIPE SIZE	
P1	9.52 / 19.05
P2	6.35 / 12.7
P3	9.52 / 15.88

DIAGRAM	SYMBOL	LEGEND
DISPLAY	DESCRIPTION	
	POWER	WIRE
	---	CONTROL WIRE
	---	REF. PIPE / WATER PIPE
	---	POWER SIGNAL WIRE

PROGETTO: A:

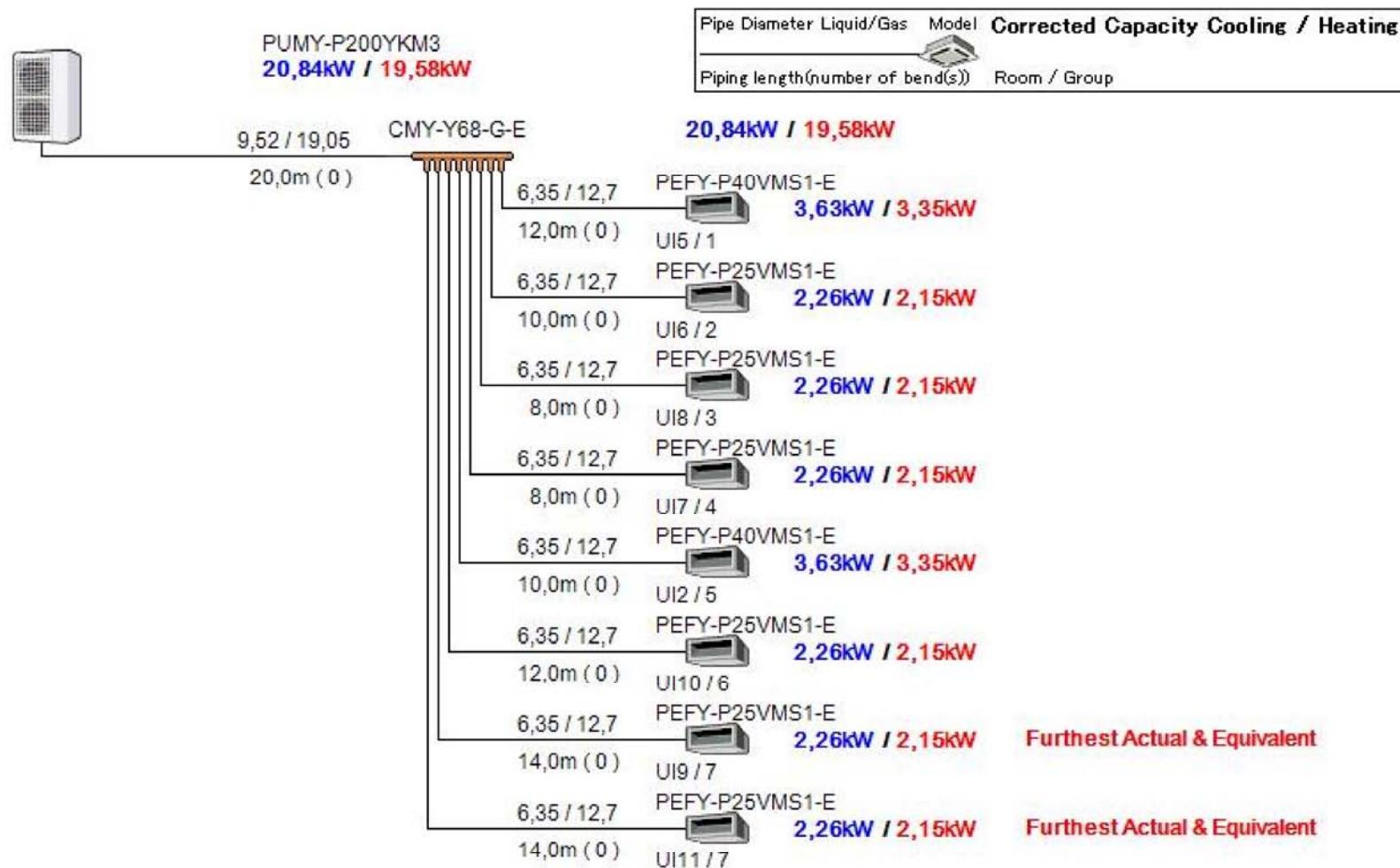
STD CROTTI
Eng. Daniele Crott
TTI, 2/E -26013 - C
33T27D142H - PIV

VIA TOFFETTI, 2/E -26013 - CREMONA (CR)
CFC: CRTDNL83T2D142H - P.IVA 01493510190
+39 348 8542848 - stdcrott@gmail.com

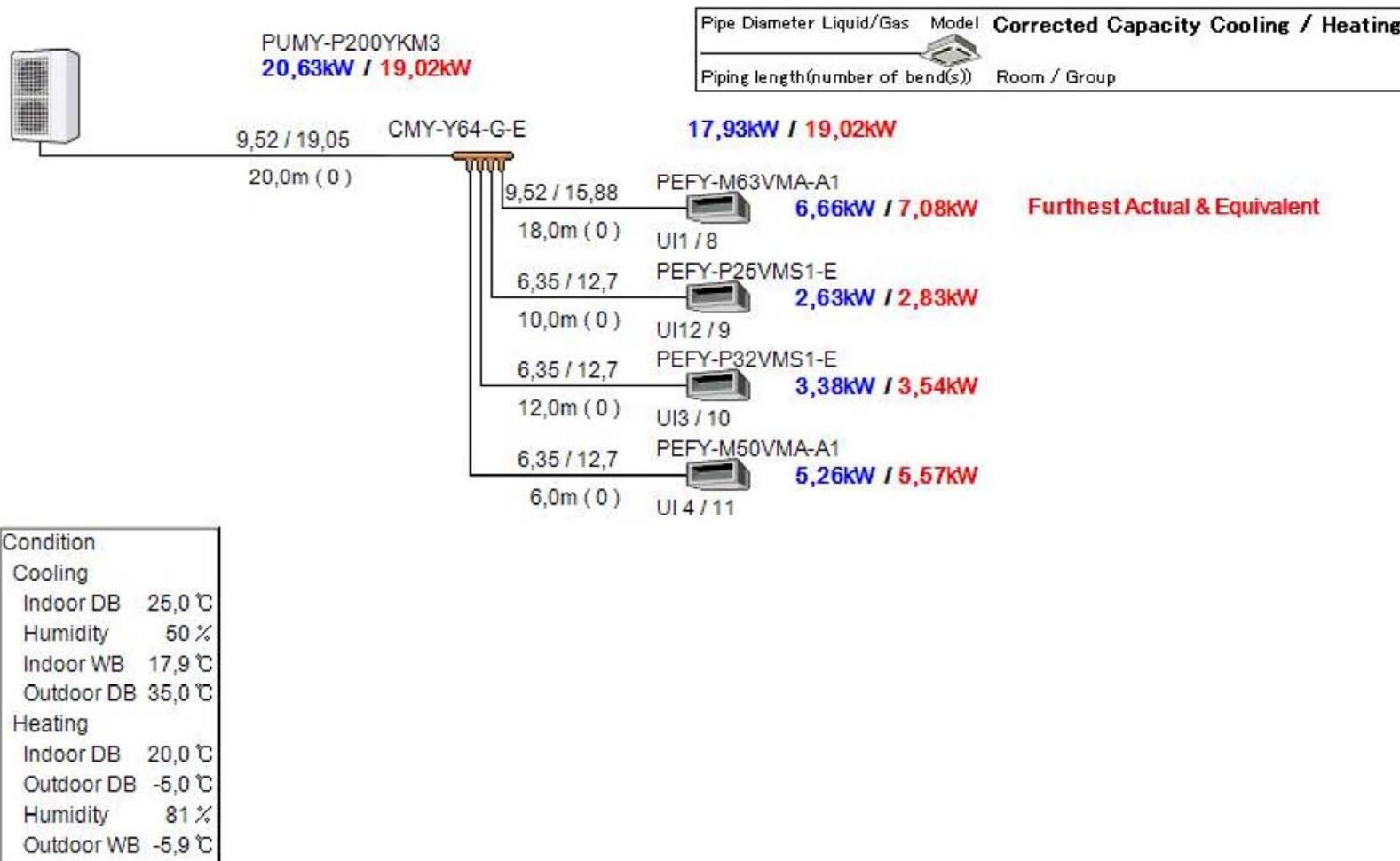
WELDONE SRL
NUOVA COSTRUZIONE CAPANNONE INDUSTRIALE
CON UFFICI ANNESSI

DESCRIZIONE: SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO CDZ

11 of 11



Condition
Cooling
Indoor DB 25,0 °C
Humidity 50 %
Indoor WB 17,9 °C
Outdoor DB 35,0 °C
Heating
Indoor DB 20,0 °C
Outdoor DB -5,0 °C
Humidity 81 %
Outdoor WB -5,9 °C



Specifiche tecniche

MODELLO			PUMY-P200YKM2(R2)(-BS)
HP			8
Alimentazione	Tensione/Freq./Fasi	V/Hz/n°	3 fasi 380-400-415V 50Hz
Raffreddamento	Capacità nominale*1	kW	22,4
	Potenza assorbita	kW	6,05
	EER		3,70
	SEER		5,45
	Campo operativo di temperatura	Interna BU Esterna BS	15,0-24,0 -5,0~52,0 *2
	Capacità nominale*1	kW	25,0
Riscaldamento	Potenza assorbita	kW	5,84
	COP		4,28
	SCOP		4,21
	Campo operativo di temperatura	Interna BU Esterna BS	15,0~27,0 -20,0~15,0
Pressione sonora*3		dB(A)	56/61
		50~130% della capacità in kW dell'unità esterna	
Unità int. collegabili	Modello/Quantità	CITY MULTI	
		Branch Box	
		1 Branch Box	CITY MULTI
			Branch Box
		2 Branch Box	CITY MULTI
			Branch Box
Ø est. attacchi refr.	Liquido/Gas	mm	9,52/19,05
Dimensioni esterne (AxLxP)		mm	1338 x 1050 x 330
Peso netto		kg	141
Carica refr. R410A*5/CO ₂ Eq		kg/Tons	7,3/15,24

*1 Condizioni di riscaldamento nominali: Interno 20°C BS. Esterno 7°C BS / 6°C BU. Lunghezza tubi 7,5 m, differenza livello 0 m.

*2 Fare riferimento al databook

*3 Valori misurati in camera anecoica. Raffreddamento/Riscaldamento

*4 Prevedere minimo 2 unità interne connesse al Branch Box-

*5 GWP di HFC R410A pari a 2088 secondo regolamento 517 / 2014.

I dati di SEER e SCOP sono basati in conformità allo standard di misura EN14825



Key Technologies

Offset -4°									

Specifiche tecniche

MODELLO		PEFY-P15VMS1-E	PEFY-P20VMS1-E	PEFY-P25VMS1-E	PEFY-P32VMS1-E	PEFY-P40VMS1-E	PEFY-P50VMS1-E	PEFY-P63VMS1-E
Alimentazione					A 1 fase, 220-240V 50Hz			
Capacità di raffreddamento* ¹		kW	1.7	2.2	2.8	3.6	4.5	5.6
		Btu/h	5800	7500	9600	12300	15400	19100
Capacità di riscaldamento* ¹		kW	1.9	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3
		Btu/h	6500	8500	10900	13600	17100	21500
Potenza consumata	Raffreddamento	kW	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.09
	Riscaldamento	kW	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.07
Corrente	Raffreddamento	A	0.42	0.47	0.50	0.50	0.56	0.67
	Riscaldamento	A	0.31	0.36	0.39	0.39	0.45	0.56
Finitura esterna					Zincato			
Dimensioni AxLxP		mm	200x790x700	200x790x700	200x790x700	200x790x700	200x990x700	200x990x700
Peso netto		kg	19	19	19	20	24	28
Scambiatore di calore					Alette trasversali (alella in alluminio e tubo in rame)			
	Tipo x quantità		Ventil. Sirocco x 2	Ventil. Sirocco x 2	Ventil. Sirocco x 2	Ventil. Sirocco x 2	Ventil. Sirocco x 3	Ventil. Sirocco x 3
Ventilatore	Portata d'aria (basso-medio-alto)	m ³ /min	5-6-7	5.5-6.5-8	5.5-7-9	6-8-10	8-9.5-11	9.5-11-13
	Press. statica esterna* ²	Pa	5-15-35-50	5-15-35-50	5-15-35-50	5-15-35-50	5-15-35-50	5-15-35-50
Motore	Tipo				Motore DC senza spazzole			
	Potenza resa	kW	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096	0.096
Filtro dell'aria					Tessuto a nido d'ape in polipropilene (lavabile)			
Diametro tubo refrigerante	Gas	mm	ø12.7	ø12.7	ø12.7	ø12.7	ø12.7	ø15.88
	Liquido	mm	ø6.35	ø6.35	ø6.35	ø6.35	ø6.35	ø9.52
Diametro tubo di scolo locale		mm	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32	O.D. 32
Pressione sonora (bassa-medio-alta) (misurato in camera anechoica)		dB(A)	22-24-28	23-25-29	24-26-30	24-27-32	28-30-33	30-32-35
								30-33-36

*¹ La capacità di riscaldamento/raffreddamento indica il valore massimo in fase di funzionamento nelle condizioni seguenti.

Raffreddamento: interno 27°C BS/19°C BU (81°F BS / 66°F BU), esterno 35°C BS (95°F BS).

Riscaldamento: interno 20°C BS (68°F BS), esterno 7°C BS (45°F BS / 43°F BU).

Lunghezza dei tubi: 7.5 m (24-9/16 piedi).

Differenza di altezza: 0 m (0 piedi).

*² La pressione statica esterna è impostata su 15 Pa in fabbrica.

Accessori	DESCRIZIONE
PAC-KE70HS-E	Kit riposizionamento quadro di controllo



Key Technologies

Specifiche tecniche

MODELLO		PEFY-M20VMA-A		PEFY-M25VMA-A		PEFY-M32VMA-A		PEFY-M40VMA-A	
Alimentazione					A 1 fase, 220-240V 50Hz				
Capacità di raffreddamento* ¹		kW	2.2		2.8		3.6		4.5
		Btu/h	7,500		9,600		12,300		15,400
Capacità di riscaldamento* ¹		kW	2.5		3.2		4.0		5.0
		Btu/h	8,500		10,900		13,600		17,100
Potenza consumata	Raffreddamento	kW	0.032		0.032		0.044		0.047
	Riscaldamento	kW	0.030		0.030		0.042		0.045
Corrente	Raffreddamento	A	0.25		0.25		0.34		0.37
	Riscaldamento	A	0.25		0.25		0.34		0.37
Finitura esterna				Piastra d'acciaio zincato					
Dimensioni AxLxP		mm	250 x 700 x 732		250 x 700 x 732		250 x 700 x 732		250 x 900 x 732
Peso netto		kg	21		21		21		25
Scambiatore di calore				Alette trasversali (alletta in alluminio e tubo di rame)					
Ventilatore	Tipo x quantità		Sirocco x 1		Sirocco x 1		Sirocco x 1		Sirocco x 2
		m ³ /min	6.0 - 7.5 - 8.5		6.0 - 7.5 - 8.5		7.5 - 9.0 - 10.5		10.0 - 12.0 - 14.0
	Portata d'aria (basso-medio-alto)	l/s	100 - 125 - 142		100 - 125 - 142		125 - 150 - 175		167 - 200 - 233
		cfm	212 - 265 - 300		212 - 265 - 300		265 - 318 - 371		353 - 424 - 494
Press. statica esterna* ²	Pa	35 - <50> - <70> - <100> - <150>		35 - <50> - <70> - <100> - <150>		35 - <50> - <70> - <100> - <150>		35 - <50> - <70> - <100> - <150>	
Motore	Tipo			Motore DC					
	Potenza resa	kW	0.085		0.085		0.085		0.121
Filtro dell'aria				Tessuto a nido d'ape in polipropilene (lavabile)					
Diametro tubo refrigerante	Gas (svasatura)	mm	12.7		12.7		12.7		12.7
	Liquido (svasatura)	mm	6.35		6.35		6.35		6.35
Diametro tubo di scolo locale		mm	O.D.32 (1-1/4")		O.D.32 (1-1/4")		O.D.32 (1-1/4")		O.D.32 (1-1/4")
Pressione sonora (bassa-medio-alta)* ³		dB(A)	21 - 25 - 27		21 - 25 - 27		23 - 27 - 30		23 - 28 - 31

*¹ La capacità di riscaldamento/raffreddamento indica il valore massimo in fase di funzionamento nelle condizioni seguenti.

Raffreddamento: interno 27°C (81°F) BS/19°C (66°F) BU, esterno 35°C (95°F) BS.

Riscaldamento: interno 20°C (68°F) BS, esterno 7°C (45°F) BS/6°C (43°F) BU.

*² I valori della pressione statica esterna impostati in fabbrica sono mostrati senza < >

*³ Misurato in camera anechoica.

Specifiche tecniche

MODELLO	PEFY-M50VMA-A	PEFY-M63VMA-A	PEFY-M71VMA-A	PEFY-M80VMA-A
Alimentazione	A 1 fase, 220-240V 50Hz			
Capacità di raffreddamento* ¹	kW	5.6	7.1	8.0
	Btu/h	19,100	24,200	27,300
Capacità di riscaldamento* ¹	kW	6.3	8.0	9.0
	Btu/h	21,500	27,300	30,700
Potenza consumata	Raffreddamento	kW	0.066	0.087
	Riscaldamento	kW	0.064	0.085
Corrente	Raffreddamento	A	0.51	0.66
	Riscaldamento	A	0.51	0.66
Finitura esterna	Piastra d'acciaio zincato			
Dimensioni AxLxP	mm	250 x 900 x 732	250 x 900 x 732	250 x 1100 x 732
Peso netto	kg	25	27	30
Scambiatore di calore	Alette trasversali (alletta in alluminio e tubo di rame)			
Ventilatore	Tipo x quantità	Sirocco x 2	Sirocco x 2	Sirocco x 2
	m ³ /min	12.0 - 14.5 - 17.0	13.5 - 16.0 - 19.0	14.5 - 18.0 - 21.0
	l/s	200 - 242 - 283	225 - 267 - 317	242 - 300 - 350
	cfm	424 - 512 - 600	477 - 565 - 671	512 - 636 - 742
Motore	Press. statica esterna* ²	Pa	35 - <50> - <70> - <100> - <150>	35 - <50> - <70> - <100> - <150>
			40 - <50> - <70> - <100> - <150>	40 - <50> - <70> - <100> - <150>
Filtro dell'aria	Tessuto a nido d'ape in polipropilene (lavabile)			
Diametro tubo refrigerante	Gas (svasatura)	mm	12.7	15.88
	Liquido (svasatura)	mm	6.35	9.52
Diametro tubo di scolo locale		mm	O.D.32 (1-1/4")	O.D.32 (1-1/4")
Pressione sonora (bassa-medio-alta)* ³	dB(A)		24 - 31 - 34	27 - 31 - 35
				25 - 31 - 34
				25 - 31 - 34

*¹ La capacità di riscaldamento/raffreddamento indica il valore massimo in fase di funzionamento nelle condizioni seguenti.

Raffreddamento: interno 27°C (81°F) BS/19°C(66°F) BU, esterno 35°C (95°F) BS.

Riscaldamento: interno 20°C (68°F) BS, esterno 7°C (45°F) BS/6°C (43°F) BU.

*² I valori della pressione statica esterna impostati in fabbrica sono mostrati senza < >*³ Misurato in camera anechoica.

Specifiche tecniche

MODELLO	PEFY-M100VMA-A	PEFY-M125VMA-A	PEFY-M140VMA-A	
Alimentazione	A 1 fase, 220-240V 50Hz			
Capacità di raffreddamento* ¹	kW	11.2	14.0	16.0
	Btu/h	38,200	47,800	54,600
Capacità di riscaldamento* ¹	kW	12.5	16.0	18.0
	Btu/h	42,700	54,600	61,400
Potenza consumata	Raffreddamento	kW	0.142	0.199
	Riscaldamento	kW	0.140	0.197
Corrente	Raffreddamento	A	0.97	1.23
	Riscaldamento	A	0.97	1.23
Finitura esterna	Piastra d'acciaio zincato			
Dimensioni AxLxP	mm	250 x 1,400 x 732	250 x 1,400 x 732	250 x 1,600 x 732
Peso netto	kg	37	38	42
Scambiatore di calore	Alette trasversali (alletta in alluminio e tubo di rame)			
Ventilatore	Tipo x quantità	Sirocco x 3	Sirocco x 3	Sirocco x 3
	Portata d'aria (basso-medio-alto)	m ³ /min	23.0 - 28.0 - 32.0	28.0 - 34.0 - 37.0
		l/s	383 - 467 - 533	467 - 567 - 617
		cfm	812 - 989 - 1130	989 - 1201 - 1306
Motore	Press. statica esterna* ²	Pa	40 - <50> - <70> - <100> - <150>	<40> - 50 - <70> - <100> - <150>
				<40> - 50 - <70> - <100> - <150>
Filtro dell'aria	Tessuto a nido d'ape in polipropilene (lavabile)			
Diametro tubo refrigerante	Gas (svasatura)	mm	15.88	15.88
	Liquido (svasatura)	mm	9.52	9.52
Diametro tubo di scolo locale		mm	O.D.32 (1-1/4")	O.D.32 (1-1/4")
Pressione sonora (bassa-medio-alta)* ³	dB(A)		30 - 35 - 38	34 - 38 - 40
				33 - 37 - 40

*¹ La capacità di riscaldamento/raffreddamento indica il valore massimo in fase di funzionamento nelle condizioni seguenti.

Raffreddamento: interno 27°C (81°F) BS/19°C(66°F) BU, esterno 35°C (95°F) BS.

Riscaldamento: interno 20°C (68°F) BS, esterno 7°C (45°F) BS/6°C (43°F) BU.

*² I valori della pressione statica esterna impostati in fabbrica sono mostrati senza < >*³ Misurato in camera anechoica.

LGH-RVS

RECUPERATORE DI CALORE SENSIBILE CANALIZZABILE

NOVITÀ



TAGLIE	
LGH-50RVS	500 mc/h @ 150 Pa
LGH-80RVS	800 mc/h @ 170 Pa
LGH-100RVS	1000 mc/h @ 190 Pa

Filtro di serie (in dotazione al prodotto)	Filtro opzionale
G3 (Coarse 50%)	F8 (ePM1 65%)

* vedi tabella pagina 72

Ideale per...

Unità interna canalizzata munita di ventilatore di immissione dell'aria di rinnovo, ventilatore di espulsione dell'aria viziata, sistema filtrante, recuperatore di calore sensibile Lossnay e serranda di by-pass.

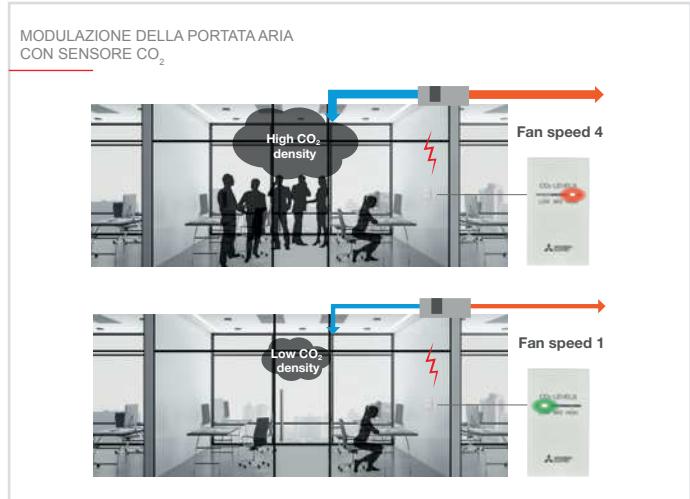
Recuperatore di calore sensibile canalizzabile

Il nuovo recuperatore sensibile Lossnay LGH-RVS permette di soddisfare diverse esigenze grazie alle sue caratteristiche ed i suoi accessori. La facilità di installazione, l'elevata silenziosità e l'efficienza di recupero sono le tre caratteristiche chiave di questo modello.



Sensore CO₂ (opzionale)

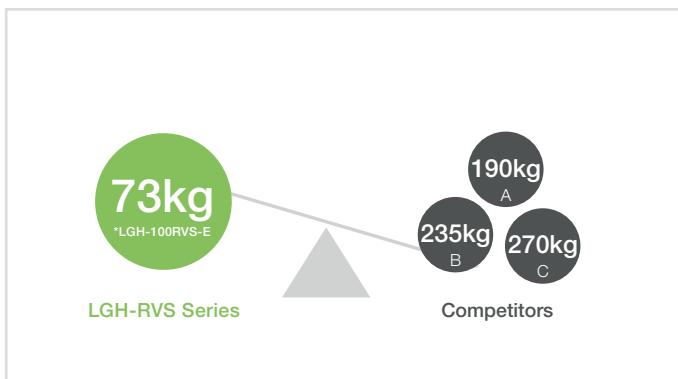
Un sensore CO₂ connesso direttamente all'unità permette di ottimizzare la portata dell'aria in funzione del livello di anidride carbonica rilevata negli ambienti migliorando l'efficienza di scambio termico e contribuendo al risparmio energetico.



Facilità di installazione

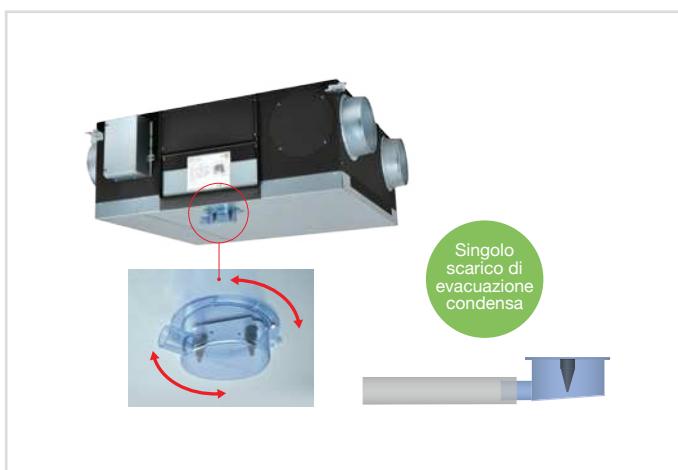
Peso ridotto

Essere leggeri è uno dei più importanti fattori per l'installazione. Il telaio leggero della serie LGH-RVS può fornire un'enorme vantaggio in termini di costo e sicurezza nell'installazione.



Scarico condensa singolo

L'unità LGH-RVS è dotata di uno speciale scarico condensa che permette la connessione di una singola tubazione di evacuazione condensa. La connessione alla tubazione è facilitata grazie al sistema di collegamento rotante. Infine, grazie alla speciale conformazione del nuovo sistema di scarico non sarà necessario prevedere un sifone esterno.



Funzionamento silenzioso ed efficiente

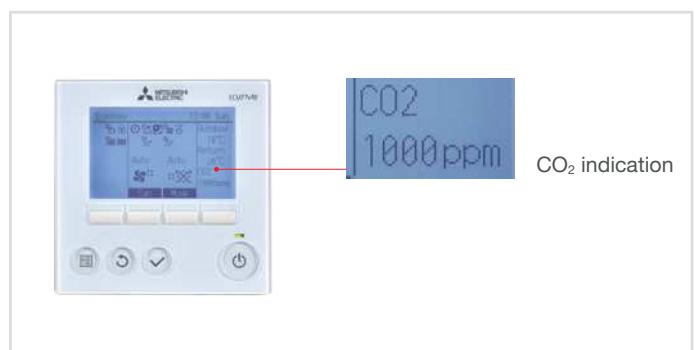
Il nuovo recuperatore LGH-RVS ha un'emissione sonora estremamente ridotta grazie allo speciale ventilatore sirocco prodotto da Mitsubishi Electric accoppiato ad un motore ad alta efficienza.



Comando a filo dedicato PZ-62DR-EB

Grazie al nuovo comando PZ-62DR-EB è possibile controllare tutte le funzioni dell'unità LGH-RVS.

In presenza del sensore di CO₂ PZ-70CSW-E (opzionale) o PZ-70CSB-E (opzionale) è possibile visualizzare attraverso il display del comando la concentrazione di anidride carbonica rilevata in ambiente.



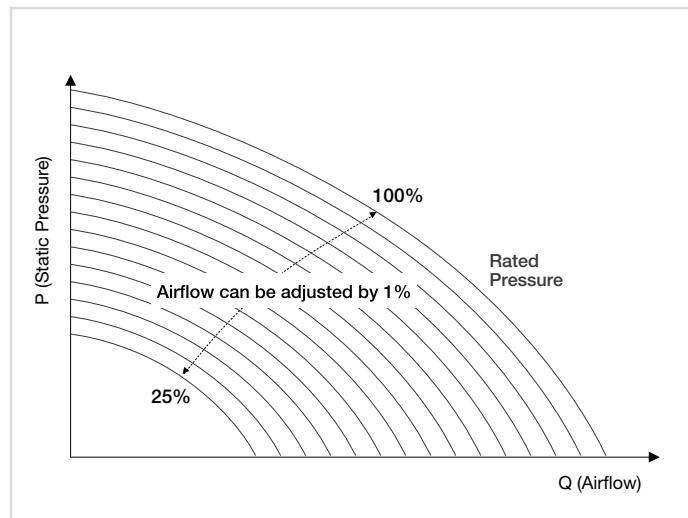
Livello di filtrazione personalizzabile

Il nuovo LGH-RVS è dotato di serie di filtri G3 (Coarse 50%). Per un livello di filtrazione più performante è possibile adottare i filtri F8

Modello Filtro	Class. EN779:2012	Class. ISO16890:2016	N° filtri per set	Modello VL compatibile	Posizione del filtro	Manutenzione	Vita filtro*
PZ-S50RF-E	G3	Coarse 55%	2	LGH-50RVS-E	RA, OA	Pulire il filtro aria una volta ogni anno	Circa 5 anni con pulizia/manutenzione eseguita periodicamente
PZ-S80RF-E				LGH-80RVS-E			
PZ-S100RF-E				LGH-100RVS-E			
PZ-S50RFH-E	F8	ePM1 65%	2	LGH-50RVS-E	SA	Filtro usa e getta. Pulizia/lavaggio non effettuabile	Approssimativamente un anno oppure quando intasato
PZ-S80RFH-E				LGH-80RVS-E			
PZ-S100RFH-E				LGH-100RVS-E			

Modulazione della portata aria

Il motore inverter dei ventilatori, progettato e prodotto direttamente da Mitsubishi Electric, garantisce la massima resa con il minimo consumo energetico e permette di modulare **dal 25% fino al 100% la velocità di ventilazione in immissione e in estrazione** (incrementi/decrementi di +/- 5%)



Connessione MELCloud (opzionale)

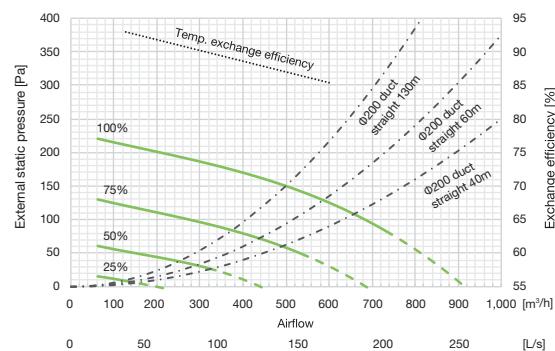
E' possibile controllare e monitorare l'unità da remoto attraverso la piattaforma **MelCloud**. Per farlo è necessario prevedere l'installazione della scheda di interfaccia opzionale **MAC-587IF-E**.



Specifiche tecniche LGH-50RVS-E

MODELLO		LGH-50RVS-E				
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240/MONOFASE /50				
Velocità della ventola		100%	75%	50%	25%	
Potenza assorbita	W	190	110	60	25	
Volume d'aria trattato	m ³ /h	500	375	250	125	
	L/s	139	104	69	35	
Pressione statica esterna	Pa	150	84	38	9	
Efficienza di scambio termico sensibile	%	87	89	91	93	
Filtro standard	EN 779 (ISO 16890)	G3 (Coarse 35%)				
Livello pressione sonora	dB(A)	33	27	22	18	
Peso	kg	55				
Dimensioni	AxLxP	mm	529 x 974 x 946			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext	°C	0 ~ +40			
	T. int max	%	40			
	UR int max	°C	90			
	UA int max	%	0.0139			

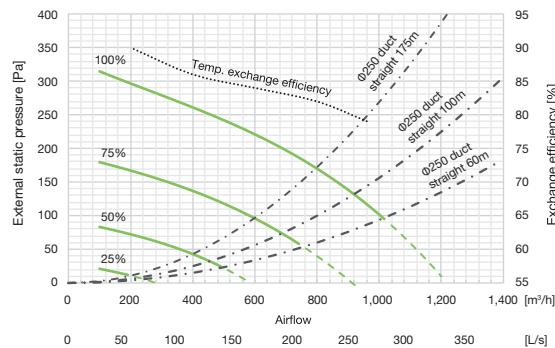
DIAGRAMMA LGH-50RVS-E



Specifiche tecniche LGH-80RVS-E

MODELLO		LGH-80RVS-E				
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240/MONOFASE /50				
Velocità della ventola		100%	75%	50%	25%	
Potenza assorbita	W	325	175	85	32	
Volume d'aria trattato	m ³ /h	800	600	400	200	
	L/s	222	167	111	56	
Pressione statica esterna	Pa	170	96	43	11	
Efficienza di scambio termico sensibile	%	82	84	86	90	
Filtro standard	EN 779 (ISO 16890)	G3 (Coarse 35%)				
Livello pressione sonora	dB(A)	36	30	25	18	
Peso	kg	63				
Dimensioni	AxLxP	mm	529 x 1185 x 997			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext	°C	0 ~ +40			
	T. int max	%	40			
	UR int max	°C	90			
	UA int max	%	0.0139			

DIAGRAMMA LGH-80RVS-E



Specifiche tecniche LGH-100RVS-E

MODELLO		LGH-100RVS-E				
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240/MONOFASE /50				
Velocità della ventola		100%	75%	50%	25%	
Potenza assorbita	W	445	225	100	35	
Volume d'aria trattato	m ³ /h	1000	750	500	250	
	L/s	278	208	139	69	
Pressione statica esterna	Pa	190	107	48	12	
Efficienza di scambio termico sensibile	%	82	84	86	90	
Filtro standard	EN 779 (ISO 16890)	G3 (Coarse 35%)				
Livello pressione sonora	dB(A)	37	32	24	18	
Peso	kg	73				
Dimensioni	AxLxP	mm	529 x 1185 x 1224			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext	°C	0 ~ +40			
	T. int max	%	40			
	UR int max	°C	90			
	UA int max	%	0.0139			

DIAGRAMMA LGH-100RVS-E

