

**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 : ***Enegreen S.P.A.***

EDIFICIO : ***Edifici polifunzionali - CONFERENCE***

INDIRIZZO : ***Via P. Nenni, Codogno (LO)***

COMUNE : ***Codogno***

INTERVENTO : ***Demolizione e ricostruzione di edificio polifunzionale a destinazione d'uso prevalentemente di tipo uffici e sale riunioni sito nel comune di Codogno***

Rif.: ***CONFERENCE.E0001***

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

***Studio di Ingegneria Lorenzo Nicolini  
via Ugo Bassi 2a, 26845 Codogno (LO)***

**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 Codogno

Provincia LO

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

***Demolizione e ricostruzione di edificio polifunzionale a destinazione d'uso prevalentemente di  
tipo uffici e sale riunioni sito nel comune di Codogno***

[] 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):

***Via P. Nenni, Codogno (LO)***

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del 09/05/2023

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del 09/05/2023

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del 09/05/2023

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) ***Enegreen S.P.A.***

***Via Archimede, 57 Milano (MI)***

Progettista dell'isolamento termico

***ING Nicolini Lorenzo***

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Lodi*** N.iscr.: ***117***

Progettista degli impianti termici

***ING Nicolini Lorenzo***

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Lodi*** N.iscr.: ***117***

Certificatore energetico

***Ing. Nicolini Luisa***

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Cremona*** N.iscr.: ***1697***

## 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:

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- [X] 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) 2545 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 32,6 °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Conference</b>	2483,71	1611,28	0,65	483,53	20,0	65,0
<b>Edifici polifunzionali - CONFERENCE</b>	2483,71	1611,28	0,65	483,53	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Conference</b>	2483,71	1611,28	0,65	483,53	26,0	51,3
<b>Edifici polifunzionali - CONFERENCE</b>	2483,71	1611,28	0,65	483,53	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
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> 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:

**Non sono presenti reti nelle vicinanze, ne sono in previsione di realizzazione**

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)

**Livello di automazione per controllo e regolazione delle tecnologie di classe minima B**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**La copertura sarà del tipo "tetto verde" pertanto a soddisfare ampiamente le normative vigenti circa valori di riflettanza solare delle coperture**

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**vedasi punto precedente**

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:

**Contabilizzazione mediante contatori a monte dei generatori - unica utenza**

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Fonti rinnovabili in percentuale tale da garantire soddisfacimento requisiti D.Lgs n°28-2011 (per dettaglio si consulti Allegato 3 "verifiche di legge")**

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:

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

**Impianto autonomo ad espansione diretta per climatizzazione ambienti**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore VRF ad espansione diretta ad alta efficienza, a triplo rotore**

Sistemi di termoregolazione

**Regolazione per singolo locale mediante comando a filo a gestire singola unità interna di riferimento**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Unica utenza, contabilizzazione energia elettrica in ingresso a generatore in pompa di calore**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Piping rete refrigerante a carico ditta installatrice (vedasi allegato di progetto)**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Ventilazione meccanica controllata per singolo locale, installazione di recuperatori di calore a doppio flusso incrociato in controsoffitto a servire terminali di immissione aria del tipo diffusori lineari a feritoia ed aspirazione mediante griglie forellate**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsto**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Acqua calda sanitaria prodotta da scaldacqua in pompa di calore**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

**26,00** gradi francesi

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 **Conference**

Quantità

**1**

Servizio **Riscaldamento**

Fluido termovettore

**Acqua**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

**Energia elettrica**

Marca – modello	<u><b>TOSHIBA/MMY MUP 1601HT8P-E</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>45,0</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,79</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>35,0</b></u> °C

Zona	<u><b>Conference</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>TOSHIBA/MMY MUP 1601HT8P-E</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>45,0</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,79</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>35,0</b></u> °C

Zona	<u><b>Conference</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>CHAFFOTEAUX AQUANEXT WH</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>2,1</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,43</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>35,0</b></u> °C

Zona	<u><b>Conference</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Raffrescamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>TOSHIBA/MMY MUP 1601HT8P-E x 2</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria</b></u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u><b>90,0</b></u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u><b>7,71</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>19,0</b></u>	°C	Sorgente calda <u><b>32,6</b></u> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista      ☒ continua con attenuazione notturna      ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**continua come da normativa vigente**

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello **non pertinente, unica utenza**

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

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
<b>non pertinente, unica utenza</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

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
<b>cronotermostati ambiente evoluti singolo locale</b>	<b>0</b>

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello **non pertinente, unica utenza**

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello \_\_\_\_\_

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello \_\_\_\_\_

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
-------------------	----------------------	------------------------------



<b>UNITA' INTERNE AD ESPANSIONE DIRETTA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
---	----------	----------

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma **non pertinente all'impianto in progetto**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0				0,0	0,0			0,0

D Diametro (o lato ) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>piping a carico ditta installatrice impianto</b>		<b>0,000</b>	<b>0</b>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
0	<b>a bordo pompa di calore</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**Vedasi allegato grafico**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Installazione su copertura di edificio pertinenziale di num. 50 pannelli solari fotovoltaici monocristallini, ciascuno di potenzialità 400 W, e per una P tot. picco di 20 kW. NOTA BENE: la potenzialità di riferimento è la minima a garantire il soddisfacimento delle verifiche di legge come richieste da D. Lgs 28-2011 con esposizione Ovest ed inclinazione 17° sull'orizzonte**

Schemi funzionali

---

### **5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Non previsti***

---

Schemi funzionali ***Vedasi allegato grafico***

---

### **5.5 Altri impianti**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

***Non previsti***

---

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** *Edifici polifunzionali - CONFERENCE*

- [] 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/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M3</b>	<i>parete vs esterno</i>	<b>0,189</b>	<b>0,205</b>
<b>P2</b>	<i>piano terra CONFERENCE</i>	<b>0,153</b>	<b>0,153</b>
<b>S1</b>	<i>verde CONFERENCE</i>	<b>0,194</b>	<b>0,194</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<b>M2</b>	<i>magrone</i>	<b>0,743</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<i>magrone</i>	<b>0,584</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M3</b>	<i>parete vs esterno</i>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<i>piano terra CONFERENCE</i>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<i>verde CONFERENCE</i>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z2</b>	<i>angolo sporgente</i>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<i>copertura</i>	<b>Positiva</b>
<b>Z4</b>	<i>controterra</i>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<b>M3</b>	<i>parete vs esterno</i>	<b>171</b>	<b>0,000</b>
<b>S1</b>	<i>verde CONFERENCE</i>	<b>530</b>	<b>0,015</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
<b>W1</b>	<i>facciata continua</i>	<b>1,200</b>	<b>1,000</b>

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]
<b>1</b>	<b>Conference</b>	<b>5,22</b>	<b>5,17</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
1	8631,4	8631,4	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η<sub>T</sub> 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/m<sup>2</sup> 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)**

Conference

Superficie disperdente S	1611,28	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	0,33	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H <sub>T,L</sub>	0,55	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Conference

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	483,53	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	0,019	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	144,97	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	175,21	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	55,28	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	74,47	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	23,85	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	2,84	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	17,47	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>v</sub>	0,00	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	55,22	kWh/m <sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi EP <sub>r</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>99,38</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>364,16</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>43,87</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Conference	Riscaldamento	607,7	225,9	Positiva
Conference	Acqua calda sanitaria	79,6	48,3	Positiva
Conference	Raffrescamento	316,5	54,8	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>80,7</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>65,8</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>10879</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>20918</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>20,00</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>8,20</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>13703</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>55,51</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>99,38</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>20918</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>56,0</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**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.

***Nessuna deroga***

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 01 Rif.: allegato grafico
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 01 Rif.: allegato grafico
- ☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. 01 Rif.: allegato grafico
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. 01 Rif.: allegato grafico
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche 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. 02 Rif.: allegato di calcolo
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 02 Rif.: allegato di calcolo
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. 02 Rif.: allegato di calcolo
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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



## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>ING</u>	<u>Lorenzo</u>	<u>Nicolini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Lodi</u>	<u>117</u>
	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:

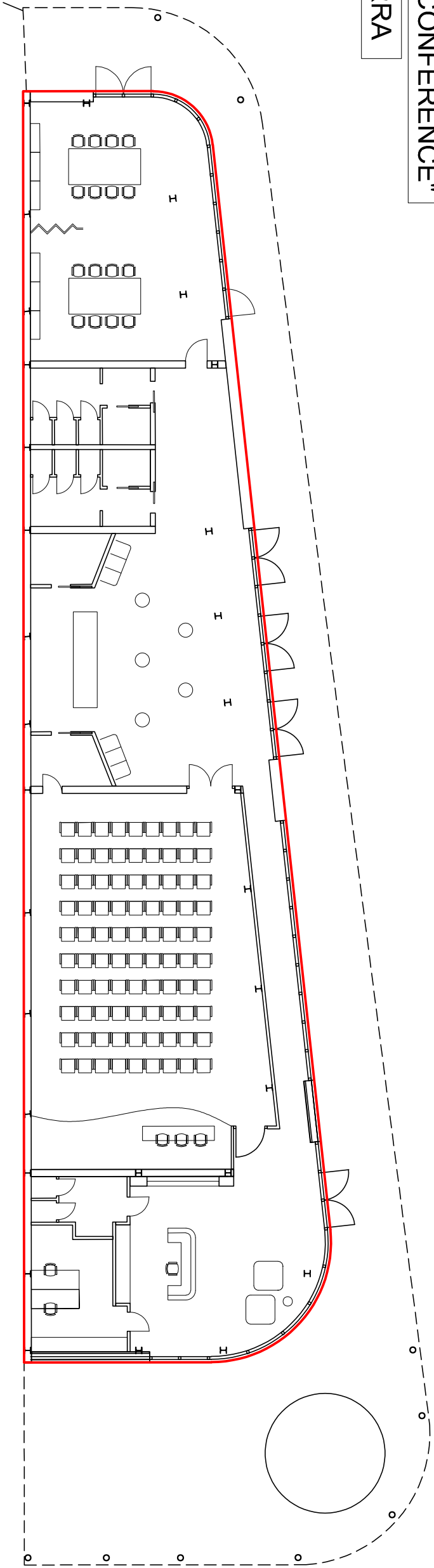
- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto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

Data, 24/05/2023

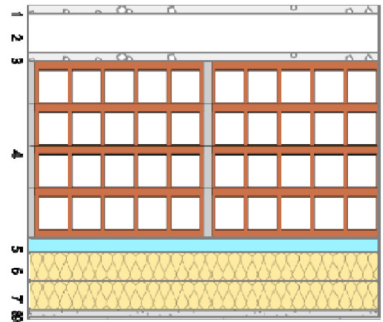
Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

EDIFICIO "CONFERENCE"

PIANO TERRA

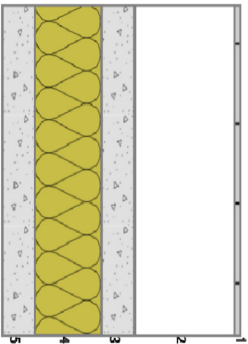


STRATIGRAFIA  
"PARETE VS ESTERNO"



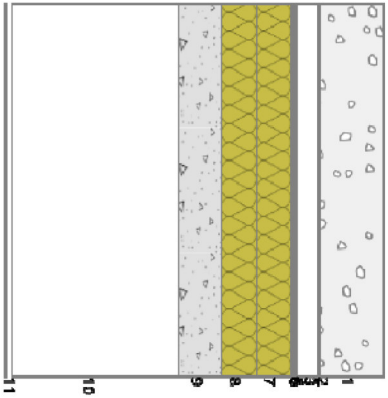
N.	Descrizione strato	s
-	Resistenza superficiale interna	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	54,00
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00
4	Blocco laterizio P600	250,00
5	Intercapedine	20,00
6	Foil isolante termoriflettente	40,00
7	Foil isolante termoriflettente	40,00
8	Intercapedine	0,02
9	Lastra fibrocemento	12,50
-	Resistenza superficiale esterna	-

STRATIGRAFIA  
"SOLAIO PIANO TERRA"



N.	Descrizione strato	s
-	Resistenza superficiale interna	-
1	Plastrelle in ceramica (plastreile)	10,00
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	150,00
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00
4	Stiferite GT	100,00
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00
-	Resistenza superficiale esterna	-

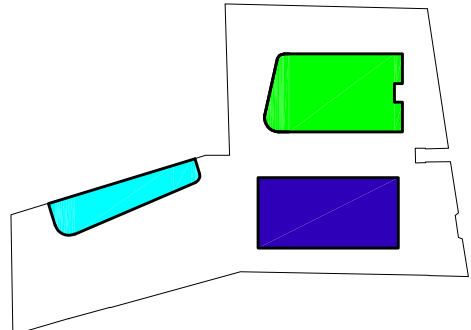
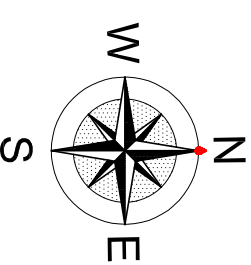
STRATIGRAFIA  
"COPERTURA VERDE"



N.	Descrizione strato	s
-	Resistenza superficiale esterna	-
1	Sabbia e ghiaia	150,00
2	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	50,00
4	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00
5	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00
6	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00
7	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00
8	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00
9	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	400,00
11	Cartongesso in lastre	3,00
-	Resistenza superficiale interna	-

PIANTA CHIAVE

- uffici
- conference
- pertinenza



LEGENDA:

— involucro lordo riscaldato

Studio di Progettazione Esecutiva Integrata

Ing. Lorenzo Nicolini

26845 Codogno - Lo -

SEZIONE IMPIANTI \*\* Via Ugo Bassi, 1b - tel 0377/432156

lorenzo.nicolini@studionicolini.org

Committente:

Enegreen s.r.l.  
Via Archimede, 57  
20129 Milano (MI)

Titolo: LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 - **RELAZIONE TECNICA**

**ALLEGATO  
GRAFICO**

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176  
DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456  
DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

1^ emissione: 24.05.2023

Aggiornamento 00 del 00.00.0000

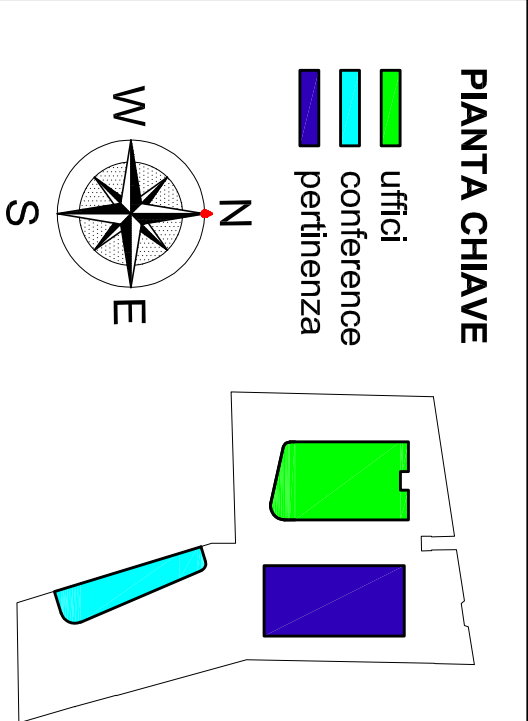
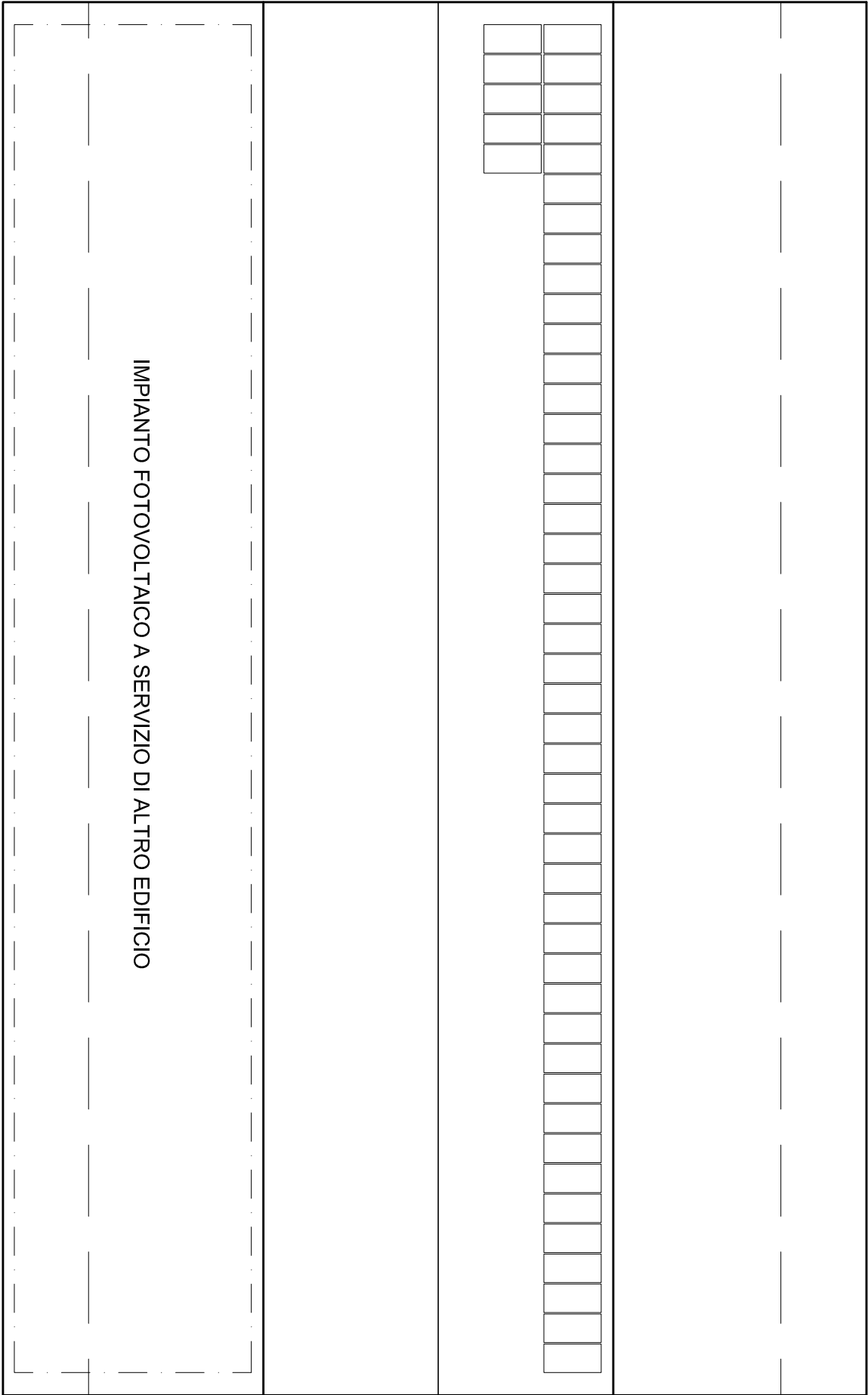
Comm. 16-2023  
Progr. 9488

Scala 1:200

**TAV. N° 01**

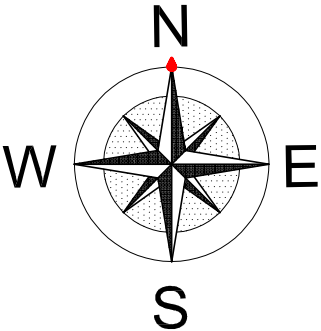
EDIFICIO PERTINENZIALE

COPERTURA



LEGENDA:

☐ pannelli fotovoltaici  
400W/cad - nr.50 pannelli - P=200kW



<div>Studio di Progettazione Esecutiva Integrata</div> <div>Ing. Lorenzo Nicolini</div> <div>26845 Codogno - Lo -</div> <div>SEZIONE IMPIANTI ** Via Ugo Bassi, 1b - tel 0377/432156</div> <div>lorenzo.nicolini@studionicolini.org</div>		<div>Committente:</div> <div>Enegreen s.r.l.</div> <div>Via Archimede, 57</div> <div>20129 Milano (MI)</div>	<div>ALLEGATO</div> <div>GRAFICO</div>	
<div>Titolo:</div> <div>LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 - <u>RELAZIONE TECNICA</u></div> <div>DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176</div> <div>DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456</div> <div>DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546</div>				
<div>1^ emissione: 24.05.2023</div>	<div>Aggiornamento 00 del 00.00.0000</div>	<div>Comm. 16-2023</div> <div>Progr. 9488</div>	<div>Scala 1:200</div>	<div>TAV. N° 02</div>

Nuovo Stabilimento

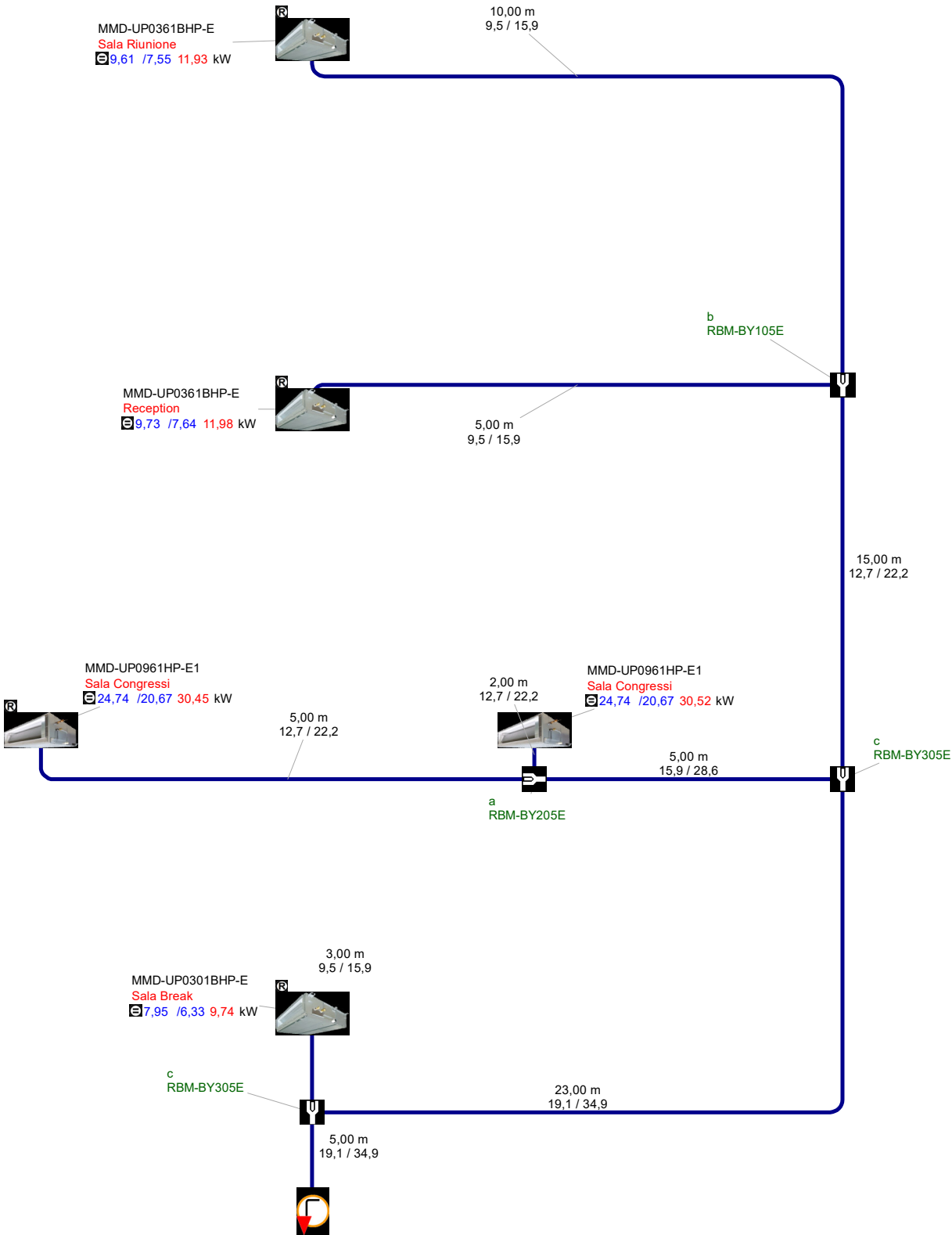
Floor: Soffitto Elevation: Above Outdoor Unit 3,00m

Informazioni sistema	
Unità Interne	5 di 59
Rapporto capacità	97,5%
Lunghezza totale tubazioni	82,00 m
Capacità Interne Tot./Sens./Heat	76,76 kW/62,85 kW/64,83 kW
Capacità Interne Riscaldamento	64,83 kW
Carico richiesto	0%

Legenda Esterna/Interna	
Nome unità	
Codice	
Nome stanze	
Capacità corretta	Tot./Sens./ Heat.

Legenda tubazioni	
Lunghezza attuale	
Liquido / Diametro Aspirazione Gas	
Note: è responsabilità del progettista o dell'installatore, verificare e confermare che tutti i componenti selezionati del sistema progettato sono corretti prima della installazione.	

Legenda giunti		
a	RBM-BY205E	(x1)
b	RBM-BY105E	(x1)
c	RBM-BY305E	(x2)



EDIFICIO "CONFERENCE"

SCHEMA IMPIANTO

ALLEGATO GRAFICO		TAV. N° 03	
Committente: Enegreen s.r.l. Via Archimede, 57 20129 Milano (MI)		Scala --	
Studio di Progettazione Esecutiva Integrata Ing. Lorenzo Nicolini 26845 Codogno - Lo- SEZIONE IMPIANTI ** Via Ugo Bassi, 1b - tel 0377/432156 lorenzo.nicolini@studiorcolini.org		Aggiornamento 00 del 00.00.0000	
Titolo: LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 - RELAZIONE TECNICA DOUO 12 Gennaio 2017 n. 176 DOUO 8 Marzo 2017 n. 2456 DOUO 16 Dicembre 2019 n. 18546		1ª emissione: 24.05.2023	
Comm. 18-2023 Progr. 9488			

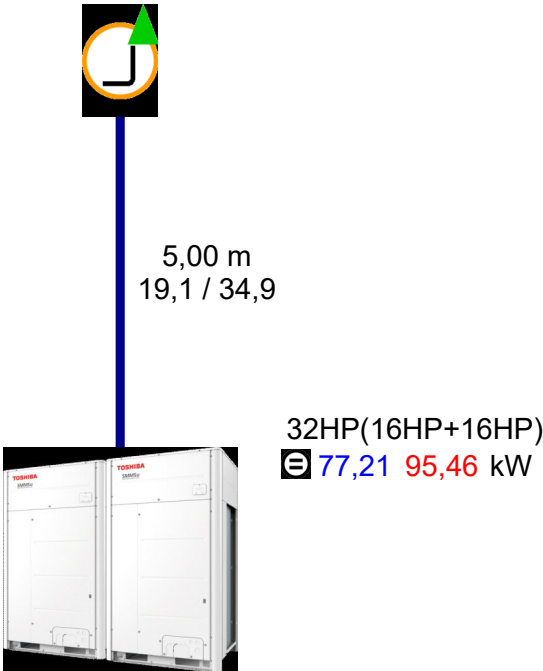
Nuovo Stabilimento  
Floor: Piano Terra    Elevation: 0,00m

Informazioni sistema	
Unità Interne	5 di 59
Rapporto capacità	97,5%
Lunghezza totale tubazioni	82,00 m
Capacità Interne Tot./Sens.	76,76 kW/62,85 kW
Capacità Interne Riscaldamento	64,83 kW
Carico richiesto	0%

Legenda Esterna/Interna	
Nome unità	
Codice	
Nome stanze	
Capacità corretta	Tot./Sens./ Heat.

Legenda tubazioni	
Lunghezza attuale	
Liquido / Diametro Aspirazione Gas	
Note: è responsabilità del progettista o dell'installatore, verificare e confermare che tutti i componenti selezionati del sistema progettato sono corretti prima della installazione.	

Legenda giunti		
a	RBM-BY205E	(x1)
b	RBM-BY105E	(x1)
c	RBM-BY305E	(x2)



EDIFICIO "CONFERENCE"

SCHEMA IMPIANTO

Studio di Progettazione Esecutiva Integrata <b>Ing. Lorenzo Nicolini</b> 26845 Codogno - Lo - SEZIONE IMPIANTI    ** Via Ugo Bassi, 1b - tel 0377/432156 lorenzo.nicolini@studioconf.org		Comittente: Enegreen s.r.l. Via Archimede, 57 20129 Milano (MI)		ALLEGATO GRAFICO	
		Titolo:    LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10 - RELAZIONE TECNICA DOUO 12 Gennaio 2017 n. 176 DOUO 8 Marzo 2017 n. 2456 DOUO 18 Dicembre 2019 n. 18546			
1 <sup>a</sup> emissione: 24.05.2023	Aggiornamento 00 del 00.00.0000	Comm. 18-2023 Progr. 9488	Scala -	TAV. N° 04	

## ***Relazione tecnica di calcolo***

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<b><i>Edifici polifunzionali - CONFERENCE</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via P. Nenni, Codogno (LO)</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Enegreen S.P.A.</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Archimede, 57 Milano (MI)</i></b>
COMUNE	<b><i>Codogno</i></b>

Rif. ***CONFERENCE.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

Studio di Ingegneria Lorenzo Nicolini  
via Ugo Bassi 2a, 26845 Codogno (LO)

## **DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO**

### **Dati generali**

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

### **Opzioni lavoro**

Ponti termici	<b><i>Calcolo analitico</i></b>
Resistenze liminari	<b><i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i></b>
Serre / locali non climatizzati	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Capacità termica	<b><i>Calcolo semplificato</i></b>
Ombreggiamenti	<b><i>Calcolo automatico</i></b>
Radiazione solare	<b><i>Calcolo con angolo di Azimut</i></b>

### **Opzioni di calcolo**

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Codogno</b>	
Provincia	<b>Lodi</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>58</b> m
Latitudine nord	<b>45° 9'</b>	Longitudine est <b>9° 42'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>2545</b>
Zona climatica		<b>E</b>

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Piacenza</b>
per dati estivi	<b>Piacenza</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Piacenza</b>
per l'irradiazione	<b>Piacenza</b>
per il vento	<b>Piacenza</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>A</b>	
Direzione prevalente	<b>Est</b>	
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento		<b>1,3</b> m/s
Velocità massima del vento		<b>2,6</b> m/s

### Dati invernali

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

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>32,6</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,9</b> °C
Umidità relativa	<b>49,0</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>12</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>9,4</b>	<b>12,8</b>	<b>18,6</b>	<b>22,7</b>	<b>23,8</b>	<b>22,2</b>	<b>19,9</b>	<b>14,5</b>	<b>7,7</b>	<b>1,7</b>

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **282** W/m<sup>2</sup>



## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	vespaio	250,0	199	0,503	-7,037	43,570	0,90	0,60	-5,0	0,996
M2	R	magrone	250,0	199	0,549	-6,777	43,702	0,90	0,60	-5,0	0,743
M3	T	parete vs esterno	442,5	171	0,000	-1,475	25,496	0,90	0,60	-5,0	0,189

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	R	magrone	200,0	365	1,522	-5,429	68,727	0,90	0,60	-5,0	0,584
P2	G	piano terra CONFERENCE	360,0	247	0,060	-8,055	38,084	0,90	0,60	-5,0	0,153

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	verde CONFERENCE	867,0	530	0,015	-14,812	45,801	0,90	0,60	-5,0	0,194

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	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	$\Psi$ [W/mK]
Z1	telaio	X	0,124
Z2	angolo sporgente	X	-0,043
Z3	copertura	X	0,104
Z4	controterra	X	-0,019

**Legenda simboli**

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

### **Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	$g_{tot}$ [-]	H [cm]	L [cm]	$U_g$ [W/m²K]	$U_w$ [W/m²K]	$\theta$ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	facciata continua	Singolo	0,837	0,850	1,00	0,08	-	100,0	100,0	1,000	1,200	-5,0	0,810	3,600

### 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
$U_g$	Trasmittanza vetro
$U_w$	Trasmittanza serramento
$\theta$	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:** *vespaio*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,996** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

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

Permeanza **114,286** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

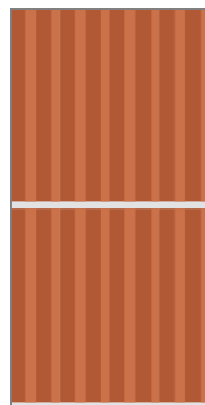
Massa superficiale  
(con intonaci) **199** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **199** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,503** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,505** -

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



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Blocco forato	250,00	0,3120	0,801	796	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *magrone*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **1,030** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,743** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

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

Permeanza **114,286** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

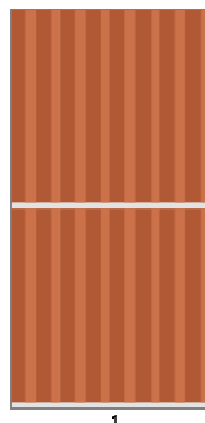
Massa superficiale  
(con intonaci) **199** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **199** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,549** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,739** -

Sfasamento onda termica **-6,8** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Blocco forato	<i>250,00</i>	<i>0,3120</i>	<i>0,801</i>	<i>796</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

### Legenda simboli

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

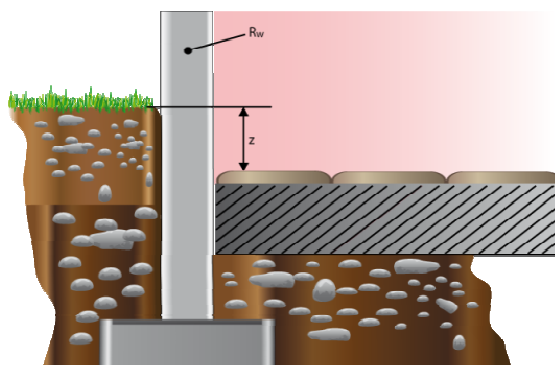
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

**magrone**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>165,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>60,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>250</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	z	<b>0,610</b> m
Parete controterra associata	R <sub>w</sub>	<b>M2</b>



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

**Descrizione della struttura:** *parete vs esterno*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **0,189** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **443** mm

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

Permeanza **1,438** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

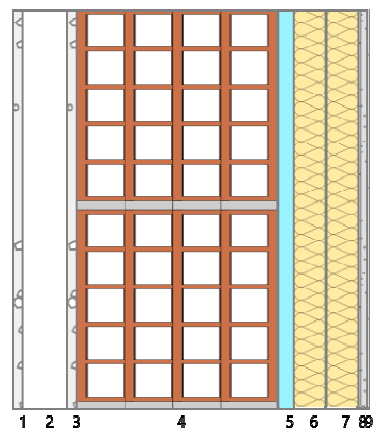
Massa superficiale  
(con intonaci) **193** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **171** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,000** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	54,00	0,3000	0,180	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
4	Blocco laterizio P600	250,00	0,2300	1,087	630	1,00	10
5	Intercapedine	20,00	0,0300	0,667	1	1005,00	1
6	Foil isolante termoriflettente	40,00	0,0270	1,481	15	801,00	1700
7	Foil isolante termoriflettente	40,00	0,0270	1,481	15	801,00	1700
8	Intercapedine	0,02	0,0300	0,001	1	1005,00	1
9	Lastra fibrocemento	12,50	0,2000	0,063	960	1005,00	31
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** *magrone*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **2,913** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,584** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **200** mm

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

Permeanza **36,364** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

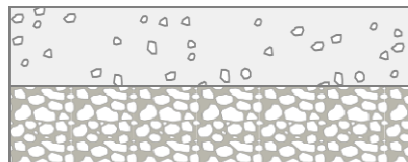
Massa superficiale  
(con intonaci) **365** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **365** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **1,522** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **2,608** -

Sfasamento onda termica **-5,4** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sabbia e ghiaia	100,00	2,0000	0,050	1950	1,05	50
2	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,2000	0,083	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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



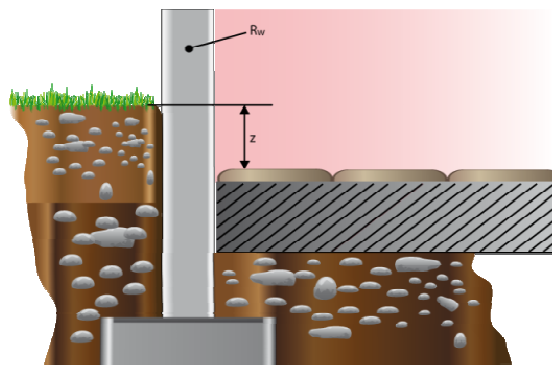
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento interrato:

**magrone**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>165,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>60,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>250</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Profondità interramento	$z$	<b>0,610</b> m
Parete controterra associata	$R_w$	<b>M2</b>



## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *piano terra CONFERENCE*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica **0,198** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,153** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **360** mm

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

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

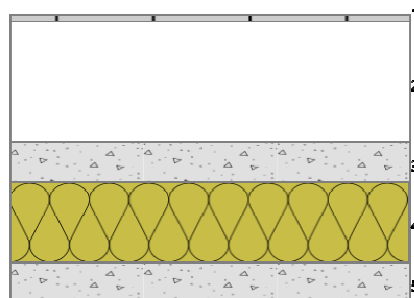
Massa superficiale  
(con intonaci) **247** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **247** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,060** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,396** -

Sfasamento onda termica **-8,1** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Stiferite GT	100,00	0,0220	4,545	40	1,45	82
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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

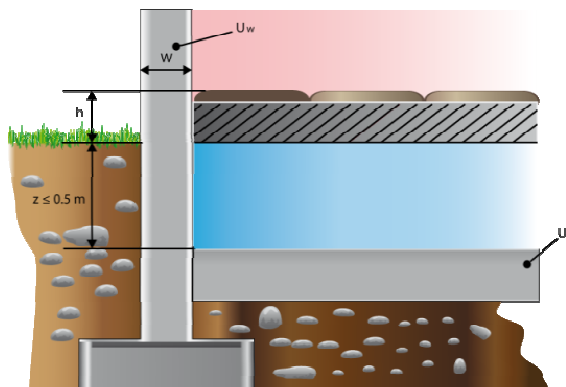
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

**piano terra CONFERENCE**

**Codice: P2**

Area del pavimento		<b>165,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>60,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>250</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	$h$	<b>0,05</b> m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	$U_w$	<b>0,74</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	$U_p$	<b>2,91</b> W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	$\varepsilon$	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	$f_w$	<b>0,00</b>



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

**Descrizione della struttura:** *verde CONFERENCE*

**Codice:** *S1*

Trasmittanza termica **0,194** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **867** mm

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

Permeanza **13,592** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

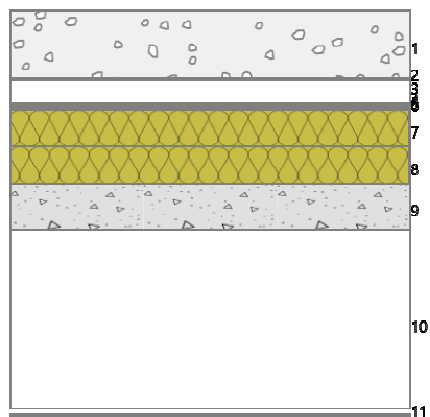
Massa superficiale  
(con intonaci) **533** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **530** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,015** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,080** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Sabbia e ghiaia	150,00	2,0000	0,075	1950	1,05	50
2	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00	0,0530	0,019	11	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,3125	0,160	-	-	-
4	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00	0,0530	0,019	11	1,03	1
5	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00	0,0530	0,019	11	1,03	1
6	Fibra di vetro - Feltro resinato	1,00	0,0530	0,019	11	1,03	1
7	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	2,222	110	1,03	1
8	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	2,222	110	1,03	1
9	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	400,00	2,5000	0,160	-	-	-
11	Cartongesso in lastre	3,00	0,2500	0,012	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della finestra:** *facciata continua*

**Codice:** *W1*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	$U_{cw}$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,850</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,08</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,839</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>100,0</b> cm
Altezza H	<b>100,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>1,000</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>0,810</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,190</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,81</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>3,600</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

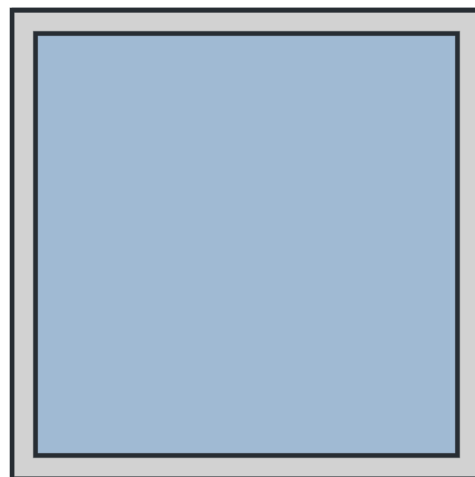
### Traversi e montanti del modulo di facciata continua

#### Traversi

Spessore	$S_t$ <b>0,0</b> cm
Area	$A_t$ <b>0,00</b> m <sup>2</sup>

#### Montanti

Spessore	$S_m$ <b>0,0</b> cm
Area	$A_m$ <b>0,00</b> m <sup>2</sup>



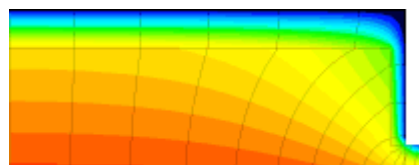
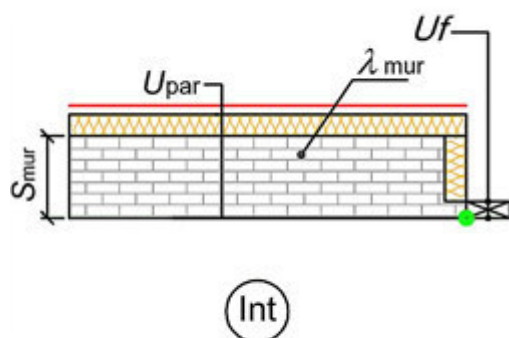


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *telaio*

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,124</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,124</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,789</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,124 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,000</b>	W/m²K
Spessore muro	Smur	<b>250,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,213</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

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

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>14,5</b>	<b>18,8</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>7,7</b>	<b>17,4</b>	<b>15,6</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>16,1</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>3,5</b>	<b>16,5</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>16,6</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>17,8</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>18,5</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

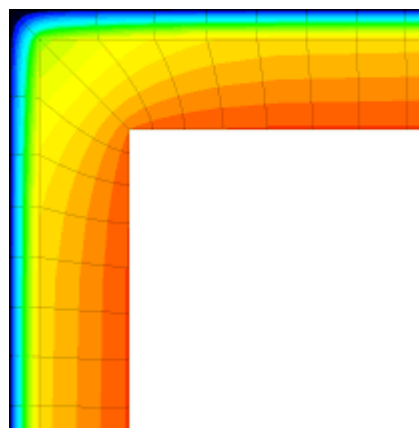
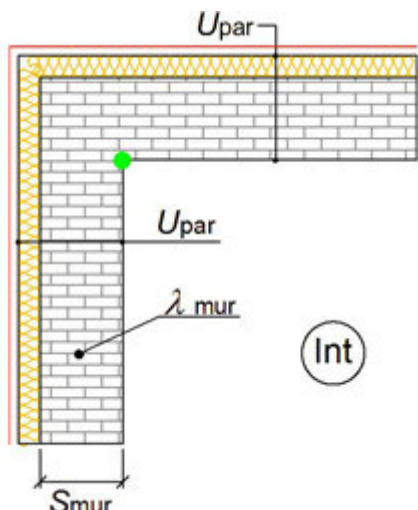
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *angolo sporgente*

**Codice: Z2**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,043</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,087</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,871</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>

Note **C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\phi_e$ ) = -0,087 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>250,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,213</b> W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %				

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>14,5</b>	<b>19,3</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>7,7</b>	<b>18,4</b>	<b>15,6</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>17,6</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>3,5</b>	<b>17,9</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>17,9</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>18,6</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>19,1</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

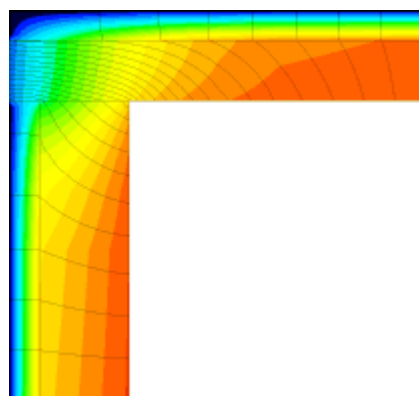
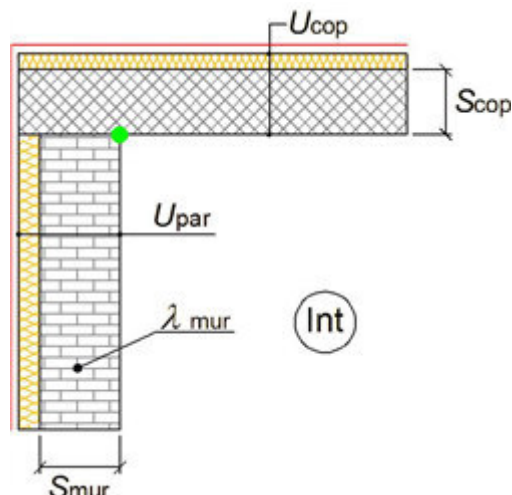


## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *copertura*

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,104</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,208</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,701</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R1 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura isolata esternamente</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,208 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>100,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>250,0</b> mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,194</b> W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,213</b> W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %				

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>14,5</b>	<b>18,4</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>7,7</b>	<b>16,3</b>	<b>15,6</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>14,5</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>3,5</b>	<b>15,1</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>15,2</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>16,8</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>17,9</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

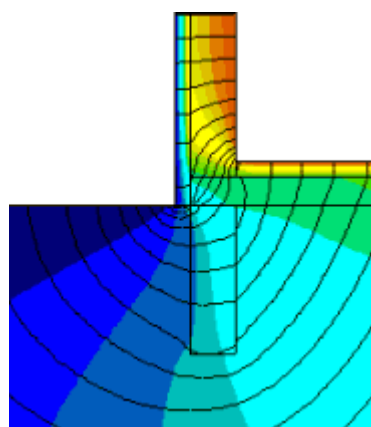
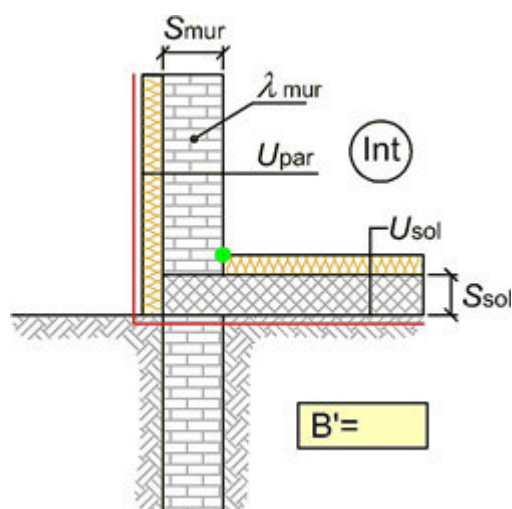
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *controterra*

**Codice: Z4**

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,019</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,037</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,765</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,037 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>5,50</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>200,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>250,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	U <sub>sol</sub>	<b>0,153</b>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,213</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λ <sub>mur</sub>	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

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

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>16,6</b>	<b>19,2</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,9</b>	<b>18,6</b>	<b>15,6</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>10,5</b>	<b>17,8</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>7,5</b>	<b>17,1</b>	<b>14,6</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>8,4</b>	<b>17,3</b>	<b>12,8</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,6</b>	<b>17,3</b>	<b>12,9</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>11,4</b>	<b>18,0</b>	<b>13,9</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C



## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Codogno</b>	
Provincia	<b>Lodi</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>58</b>	m
Gradi giorno	<b>2545</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

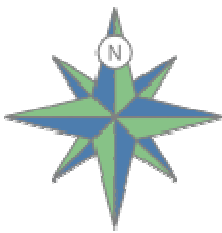
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>483,53</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1611,28</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1692,35</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>2483,71</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,65</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,20</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,20** -

### Zona 1 - Conference fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Conference	20,0	6,23	4264	22178	0	26442	31730
2	Servizi	20,0	0,69	140	164	0	304	365
3	Ufficio	20,0	0,69	449	343	0	793	951
4	Riunione	20,0	6,23	1799	26763	0	28562	34274
5	Servizi 2	20,0	8,00	520	7784	0	8303	9964
6	Uffici	20,0	6,23	3489	14860	0	18350	22020
7	ingresso	20,0	0,69	3935	1475	0	5410	6492

Totale: **14596** **73567** **0** **88163** **105796**

**Totale Edificio: 14596 73567 0 88163 105796**

### Legenda simboli

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

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

*1,20* -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
<i>1</i>	<i>Conference</i>	<i>2483,71</i>	<i>1692,35</i>	<i>483,53</i>	<i>525,43</i>	<i>1611,28</i>	<i>0,65</i>

Totale: *2483,71* *1692,35* *483,53* *525,43* *1611,28* *0,65*

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
<i>1</i>	<i>Conference</i>	<i>14596</i>	<i>73567</i>	<i>0</i>	<i>88163</i>	<i>105796</i>

Totale: *14596* *73567* *0* *88163* *105796*

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 1 : Conference

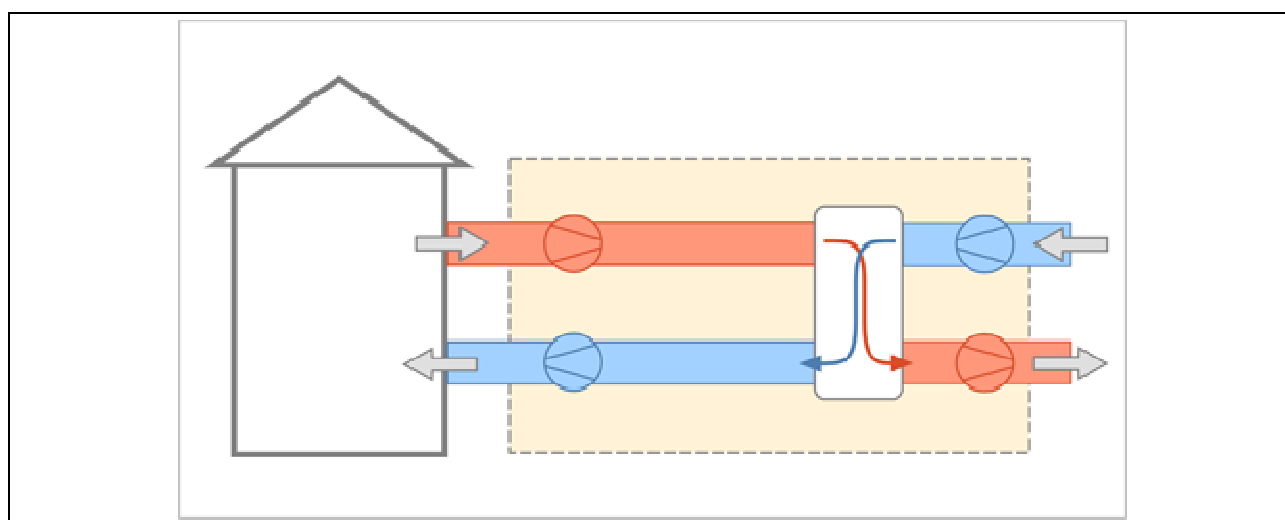
#### Caratteristiche impianto aeraulico:

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<sup>-1</sup>

Coefficiente di esposizione al vento

$e$  **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

$f$  **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$  **0,60** -

Ore di funzionamento dell'impianto

$h_f$  **8,00** -

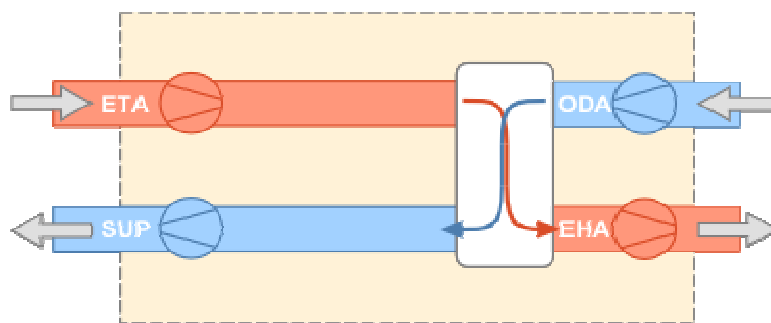
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$  **0,85**

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	1	Conference	Estrazione + Immissione	2661,33	2661,33	2661,33
1	3	Ufficio	Estrazione + Immissione	41,21	41,21	41,21
1	4	Riunione	Estrazione + Immissione	3211,53	3211,53	3211,53
1	5	Servizi 2	Estrazione + Immissione	934,07	934,07	934,07
1	6	Uffici	Estrazione + Immissione	1783,24	1783,24	1783,24
Totale				<b>8631,39</b>	<b>8631,39</b>	<b>8631,39</b>

#### Caratteristiche dei condotti



#### Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **8631,39** m<sup>3</sup>/h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **8631,39** m<sup>3</sup>/h

#### Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **8631,39** m<sup>3</sup>/h

#### Zona 1 : Conference

##### Modalità di funzionamento

##### Circuito Riscaldamento Conference

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>94,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>110,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>88,7</b>	%



Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>917,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>607,7</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>214,7</b>	<b>110,1</b>	<b>88,7</b>
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

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 Conference**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>90000</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b> W
Rendimento di emissione	<b>92,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

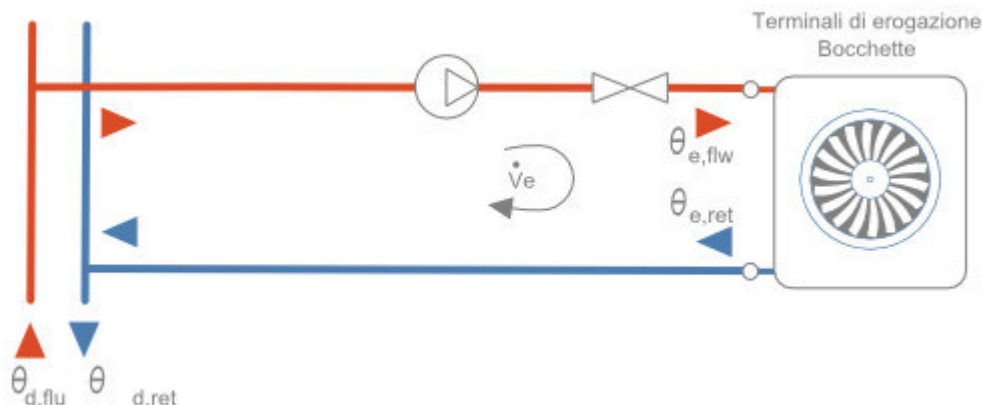
Tipo	<b>Per zona + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b> %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>UTA con batteria e valvola a due vie</b>
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %  
 $\Delta T$  nominale lato aria **50,0** °C  
 Esponente n del corpo scaldante **1,00** -  
 $\Delta T$  di progetto lato acqua **10,0** °C  
 Portata nominale **8519,79** kg/h  
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**  
 Temperatura di mandata massima **80,0** °C  
 $\Delta T$  mandata/ritorno **20,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	20,9	30,9	20,0
dicembre	31	23,6	33,6	20,0
gennaio	31	23,3	33,3	20,0
febbraio	28	20,9	30,9	20,0
marzo	31	20,0	30,0	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

#### Legenda simboli

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

#### Dati comuni

#### Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flu}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,0	30,0	20,0
novembre	30	25,5	30,9	20,0
dicembre	31	26,8	33,6	20,0
gennaio	31	26,6	33,3	20,0
febbraio	28	25,4	30,9	20,0

marzo	31	25,0	30,0	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

#### Legenda simboli

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

## 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	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>
Marca/Serie/Modello	<b>TOSHIBA/MMY MUP 1601HT8P-E</b>
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-25,0</b>	°C
	massima	<b>45,0</b>	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>15,0</b>	°C
	massima	<b>60,0</b>	°C

#### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	<b>4,8</b>	
Potenza utile	$P_u$	<b>45,00</b>	kW
Potenza elettrica assorbita	$P_{ass}$	<b>9,39</b>	kW
Temperatura della sorgente fredda	$\theta_f$	<b>7</b>	°C
Temperatura della sorgente calda	$\theta_c$	<b>35</b>	°C

#### Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione  $C_c$  **0,10** -

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

#### 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	25,0	30,0	20,0
novembre	30	25,5	30,9	20,0
dicembre	31	26,8	33,6	20,0
gennaio	31	26,6	33,3	20,0
febbraio	28	25,4	30,9	20,0
marzo	31	25,0	30,0	20,0
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<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/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 **TOSHIBA/MMY MUP 1601HT8P-E**  
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>15,0</b>	°C
	massima	<b>60,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	<b>4,8</b>	
Potenza utile	P <sub>u</sub>	<b>45,00</b>	kW
Potenza elettrica assorbita	P <sub>ass</sub>	<b>9,39</b>	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ <sub>f</sub>	<b>7</b>	°C
Temperatura della sorgente calda	θ <sub>c</sub>	<b>35</b>	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		θ <sub>gn,avg</sub> [°C]	θ <sub>gn,flw</sub> [°C]	θ <sub>gn,ret</sub> [°C]
ottobre	17	25,0	30,0	20,0
novembre	30	25,5	30,9	20,0
dicembre	31	26,8	33,6	20,0
gennaio	31	26,6	33,3	20,0
febbraio	28	25,4	30,9	20,0
marzo	31	25,0	30,0	20,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

θ<sub>gn,avg</sub> Temperatura media del generatore di calore  
θ<sub>gn,flw</sub> Temperatura di mandata del generatore di calore  
θ<sub>gn,ret</sub> Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f <sub>p,ren</sub>	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f <sub>p,nren</sub>	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	f <sub>p</sub>	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona 1 : Conference

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	18406	4373	4369	4369	4369	4369	4840	1626
febbraio	28	12802	1082	1079	1079	1079	1079	1195	816
marzo	31	4952	24	20	20	20	20	22	601
aprile	15	813	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1680	6	4	4	4	4	4	300
novembre	30	10975	1207	1203	1203	1203	1203	1333	806
dicembre	31	20468	4902	4898	4898	4898	4898	5427	1824
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>70097</b>	<b>11594</b>	<b>11573</b>	<b>11573</b>	<b>11573</b>	<b>11573</b>	<b>12821</b>	<b>5972</b>

#### Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione

$Q_{H,du,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza  
 $Q_{H,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{H,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	152,7	123,0	716,6	526,5
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	75,1	60,5	1775,5	954,8
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	1,9	1,5	1851,7	622,1
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	97,0	99,0	100,0	100,0	0,7	0,6	739,8	361,4
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	84,8	68,3	1053,3	701,4
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	152,5	122,9	727,9	528,6

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	4840	1626	297,8	152,7	123,0	0
febbraio	28	1195	816	146,5	75,1	60,5	0
marzo	31	22	601	3,7	1,9	1,5	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4	300	1,5	0,7	0,6	0
novembre	30	1333	806	165,4	84,8	68,3	0
dicembre	31	5427	1824	297,5	152,5	122,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,98
febbraio	28	1,46
marzo	31	0,04
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-

luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,01
novembre	30	1,65
dicembre	31	2,97

#### 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	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	0	0	0,0	0,0	0,0	0

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



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	1626	1626	2568	3496
febbraio	28	816	816	721	1341
marzo	31	601	601	267	796
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	300	300	227	465
novembre	30	806	806	1042	1565
dicembre	31	1824	1824	2812	3872
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>5972</b>	<b>5972</b>	<b>7638</b>	<b>11534</b>

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
629	1241	1758	1934	2570	2788	2851	2377	1996	1217	814	742

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>7638</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>11534</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>917,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>607,7</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>3917</b>	kWh/anno

## Zona 1 : Conference

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>317,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>162,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>69,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>412,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>79,6</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Conference**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	<b>97</b>

Categoria DPR 412/93

**E.2**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>

Superficie utile

**483,53** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

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

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato**

**24** ore giornaliere

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **CHAFFOTEAUX AQUANEXT WH**  
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 **2,8**  
Potenza utile  $P_u$  **2,14** kW  
Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,78** kW  
Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **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<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 1 : Conference**

Fabbisogni termici ed elettrici

	Fabbisogni termici	Fabbisogni elettrici
--	--------------------	----------------------

Mese	gg	Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	93	93	93	100	39	0	0	0
febbraio	28	84	84	84	90	35	0	0	0
marzo	31	93	93	93	100	35	0	0	0
aprile	30	90	90	90	97	31	0	0	0
maggio	31	93	93	93	100	28	0	0	0
giugno	30	90	90	90	97	24	0	0	0
luglio	31	93	93	93	100	24	0	0	0
agosto	31	93	93	93	100	25	0	0	0
settembre	30	90	90	90	97	26	0	0	0
ottobre	31	93	93	93	100	31	0	0	0
novembre	30	90	90	90	97	35	0	0	0
dicembre	31	93	93	93	100	40	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1092</b>	<b>1092</b>	<b>1092</b>	<b>1179</b>	<b>371</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	131,4	61,4	150,2	60,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	132,0	61,5	269,6	70,0
marzo	31	92,6	-	-	-	148,1	65,7	601,4	81,0
aprile	30	92,6	-	-	-	160,6	68,6	35025,3	92,0
maggio	31	92,6	-	-	-	185,8	73,9	3351,9	94,4
giugno	30	92,6	-	-	-	209,2	78,2	2134,1	96,3
luglio	31	92,6	-	-	-	216,3	79,4	1756,8	96,4
agosto	31	92,6	-	-	-	206,9	77,8	1440,0	94,5
settembre	30	92,6	-	-	-	193,0	75,3	1318,4	92,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	167,1	70,1	398,0	79,7
novembre	30	92,6	-	-	-	143,3	64,5	200,1	67,1
dicembre	31	92,6	-	-	-	126,9	60,1	148,6	60,0

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q <sub>W,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gn,in</sub> [kWh]	η <sub>W,gen,ut</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	Combustibile [ kWh]
------	----	--------------------------------	-------------------------------	------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------

gennaio	31	100	39	256,3	131,4	61,4	0
febbraio	28	90	35	257,4	132,0	61,5	0
marzo	31	100	35	288,9	148,1	65,7	0
aprile	30	97	31	313,1	160,6	68,6	0
maggio	31	100	28	362,3	185,8	73,9	0
giugno	30	97	24	407,8	209,2	78,2	0
luglio	31	100	24	421,8	216,3	79,4	0
agosto	31	100	25	403,5	206,9	77,8	0
settembre	30	97	26	376,3	193,0	75,3	0
ottobre	31	100	31	325,9	167,1	70,1	0
novembre	30	97	35	279,4	143,3	64,5	0
dicembre	31	100	40	247,4	126,9	60,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,56
febbraio	28	2,57
marzo	31	2,89
aprile	30	3,13
maggio	31	3,62
giugno	30	4,08
luglio	31	4,22
agosto	31	4,03
settembre	30	3,76
ottobre	31	3,26
novembre	30	2,79
dicembre	31	2,47

#### 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	39	39	62	153
febbraio	28	35	35	31	120
marzo	31	35	35	15	114
aprile	30	31	31	0	98
maggio	31	28	28	3	98
giugno	30	24	24	4	93
luglio	31	24	24	5	96
agosto	31	25	25	6	98
settembre	30	26	26	7	97
ottobre	31	31	31	23	116
novembre	30	35	35	45	134
dicembre	31	40	40	62	154

<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>371</b>	<b>371</b>	<b>264</b>	<b>1372</b>
---------------	------------	------------	------------	------------	-------------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,g,In}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
629	1241	1758	1934	2570	2788	2851	2377	1996	1217	814	742

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>264</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>1372</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>412,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>79,6</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>136</b>	kWh/anno

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

### Zona 1 : Conference

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>98,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>97,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	<b>771,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	<b>395,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	<b>318,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>1791,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>316,5</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**  
Numero di piani **1**  
Tipo di rete **Rete ad anello nel pian terreno e montanti verticali**  
Fabbisogni elettrici **0** W

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **TOSHIBA/MMY MUP 1601HT8P-E x 2**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **90,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**

Temperatura bulbo secco aria esterna **32,6** °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 [-]	7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

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

Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

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

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

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

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

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

**Zona 1 : Conference**

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,nd</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>C,sys,out,corr</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gen,in</sub> [kWh]
gennaio	14	0	0	0	0	0	0	0	0
febbraio	28	1	33	33	33	36	0	36	5
marzo	31	13	1017	1017	1017	1097	0	1097	142
aprile	30	92	3396	3396	3396	3664	0	3664	475



maggio	31	2442	8635	8635	8635	9316	0	9316	1208
giugno	30	8138	11300	11300	11300	12192	254	12445	1614
luglio	31	9658	11841	11841	11841	12776	496	13272	1721
agosto	31	5015	8709	8709	8709	9397	191	9588	1244
settembre	30	1359	5950	5950	5950	6420	0	6420	833
ottobre	31	12	828	828	828	894	0	894	116
novembre	30	0	4	4	4	5	0	5	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>317</b>	<b>26730</b>	<b>51713</b>	<b>51713</b>	<b>51713</b>	<b>55796</b>	<b>941</b>	<b>56736</b>	<b>7359</b>

#### 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	14	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>317</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	14	0,00	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	0,0	0,0
febbraio	28	0,00	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	17,1	9,2
marzo	31	0,02	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	20,8	7,0
aprile	30	0,06	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	2332,3	19,2
maggio	31	0,14	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	2019,7	188,4
giugno	30	0,19	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	2849,0	446,6
luglio	31	0,20	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	2523,7	482,9
agosto	31	0,14	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	1554,4	339,2

settembre	30	0,10	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	617,6	136,9
ottobre	31	0,01	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	14,1	6,9
novembre	30	0,00	98,0	97,5	-	-	771,0	395,4	318,6	22,7	15,1
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	14	0	0	0	0	0
febbraio	28	5	5	4	8	0
marzo	31	142	142	63	188	0
aprile	30	475	475	4	478	0
maggio	31	1208	1208	121	1296	0
giugno	30	1614	1614	286	1822	0
luglio	31	1721	1721	383	2000	0
agosto	31	1244	1244	323	1478	0
settembre	30	833	833	220	993	0
ottobre	31	116	116	88	180	0
novembre	30	1	1	1	1	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>317</b>	<b>7359</b>	<b>7359</b>	<b>1492</b>	<b>8445</b>	<b>0</b>

#### 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
629	1241	1758	1934	2570	2788	2851	2377	1996	1217	814	742

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	<b>1492</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	<b>8445</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	<b>1791,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	<b>316,5</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>765</b>	kWh/anno

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Edifici polifunzionali - CONFERENCE</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>483,53</i>	m <sup>2</sup>
---	------------	------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>7638</i>	<i>3896</i>	<i>11534</i>	<i>15,80</i>	<i>8,06</i>	<i>23,85</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>264</i>	<i>1107</i>	<i>1372</i>	<i>0,55</i>	<i>2,29</i>	<i>2,84</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>1492</i>	<i>6953</i>	<i>8445</i>	<i>3,09</i>	<i>14,38</i>	<i>17,47</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>11820</i>	<i>14882</i>	<i>26702</i>	<i>24,45</i>	<i>30,78</i>	<i>55,22</i>
<b>TOTALE</b>	<b>21214</b>	<b>26838</b>	<b>48053</b>	<b>43,87</b>	<b>55,51</b>	<b>99,38</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>10879</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>5004</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

<b>Zona 1 : Conference</b>	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>483,53</i>	m <sup>2</sup>
----------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
<i>Riscaldamento</i>	<i>7638</i>	<i>3896</i>	<i>11534</i>	<i>15,80</i>	<i>8,06</i>	<i>23,85</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>264</i>	<i>1107</i>	<i>1372</i>	<i>0,55</i>	<i>2,29</i>	<i>2,84</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>1492</i>	<i>6953</i>	<i>8445</i>	<i>3,09</i>	<i>14,38</i>	<i>17,47</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>11820</i>	<i>14882</i>	<i>26702</i>	<i>24,45</i>	<i>30,78</i>	<i>55,22</i>
<b>TOTALE</b>	<b>21214</b>	<b>26838</b>	<b>48053</b>	<b>43,87</b>	<b>55,51</b>	<b>99,38</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>10879</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>5004</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : Conference

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **20918** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **31797** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **65,8** %

Energia elettrica da rete **10879** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	629
Febbraio	1241
Marzo	1758
Aprile	1934
Maggio	2570
Giugno	2788
Luglio	2851
Agosto	2377
Settembre	1996
Ottobre	1217
Novembre	814
Dicembre	742
<b>TOTALI</b>	<b>20918</b>

Descrizione sottocampo: **NUOVO SOLARE FTV**

Modulo utilizzato **modulo solare ftv monocristallino**  
Numero di moduli **50**  
Potenza di picco totale **20000** Wp  
Superficie utile totale **100,00** m<sup>2</sup>

#### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **400** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **2,00** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,70** -  
Efficienza nominale **0,20** -

#### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **0,0** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **17,0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

#### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44,9	629
febbraio	88,7	1241
marzo	125,6	1758
aprile	138,1	1934
maggio	183,5	2570
giugno	199,2	2788
luglio	203,6	2851
agosto	169,8	2377
settembre	142,6	1996
ottobre	86,9	1217
novembre	58,2	814
dicembre	53,0	742
<b>TOTALI</b>	<b>1494,1</b>	<b>20918</b>

#### Legenda simboli

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

## Allegato 03 - RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** *Edifici polifunzionali - CONFERENCE*

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

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*  
Intervento *Demolizione o ricostruzione di edifici*  
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	<i>Positiva</i>				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	<i>Positiva</i>				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	<i>Positiva</i>				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<i>Positiva</i>	<i>175,21</i>	<i>&gt;</i>	<i>144,97</i>	<i>kWh/m²</i>
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<i>Positiva</i>	<i>74,47</i>	<i>&gt;</i>	<i>55,28</i>	<i>kWh/m²</i>
Indice di prestazione energetica globale	<i>Positiva</i>	<i>364,16</i>	<i>&gt;</i>	<i>99,38</i>	<i>kWh/m²</i>
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<i>Positiva</i>				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<i>Positiva</i>				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<i>Positiva</i>				

### Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M3</i>	<i>T</i>	<i>parete vs esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>G</i>	<i>piano terra CONFERENCE</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>verde CONFERENCE</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

### Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z2</i>	<i>angolo sporgente</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>copertura</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z4</i>	<i>controterra</i>	<i>Positiva</i>

### Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
<i>M2</i>	<i>R</i>	<i>magrone</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,800</i>	<i>≥</i>	<i>0,743</i>	<i>0,743</i>
<i>P1</i>	<i>R</i>	<i>magrone</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,800</i>	<i>≥</i>	<i>0,584</i>	<i>0,584</i>

### Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
---------	------------------	-------------

483,53	84721,64	70097,15
--------	----------	----------

#### **Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :**

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

Su [m <sup>2</sup> ]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
483,53	36008,56	26730,45

#### **Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :**

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	77,55	23,85
Acqua calda sanitaria	4,68	2,84
Raffrescamento	135,86	17,47
Ventilazione	66,44	0,00
Illuminazione	79,64	55,22
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	364,16	99,38

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
1	Conference	Positiva	0,040	≥	0,019	9,24	483,53

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m <sup>2</sup> K]		H't [W/m <sup>2</sup> K]
1	Conference	E.2	0,55	≥	0,33

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	225,9	≤	607,7
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	48,3	≤	79,6
3	Raffrescamento	Positiva	54,8	≤	316,5

**Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28**

Intervento

**Demolizione e ricostruzione anche in  
manutenzione straordinaria**

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011

[X]

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>50,00</b>	<	<b>56,00</b>	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>50,0</b>	<	<b>80,7</b>	%
Verifica potenza elettrica installata	<b>Positiva</b>	<b>8,20</b>	<	<b>20,00</b>	kW

**Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	3896,45	7637,79	11534,24
Acqua calda sanitaria	1107,16	264,47	1371,63
Raffrescamento	6953,27	1491,96	8445,23
TOTALI	11956,89	9394,22	21351,11

$$\% \text{ copertura} = [(11956,89) / (21351,11)] * 100 = 56,00$$

**Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	1107,16	264,47	1371,63

$$\% \text{ copertura} = [(1107,16) / (1371,63)] * 100 = 80,72$$

**Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 410,00 m<sup>2</sup>

K = 50

Potenza minima (1 / K) \* S = 8,20 kW



### **Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 3896,45 kWh

Qp,nren = 7637,79 kWh

Qp,tot = 11534,24 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
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	308,36	445,99	464,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	183,03	271,68	382,34	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1317,15	369,75	137,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	116,48	534,34	1441,94	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	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
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

### **Legenda simboli**

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
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 = 1107,16 kWh

Qp,nren = 264,47 kWh

Qp,tot = 1371,63 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	7,41	19,21	26,76	30,82	26,22	21,60	21,03	21,52	22,26	18,78	11,69	8,48	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	31,66	15,93	7,91	0,13	1,42	2,16	2,71	3,30	3,49	11,95	22,99	31,99	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	68,59	61,96	68,59	66,38	68,59	66,38	68,59	68,59	66,38	68,59	66,38	68,59	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

### **Legenda simboli**

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Conference
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 = 6953,27 kWh

Qp,nren = 1491,96 kWh

Qp,tot = 8445,23 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	2,54	109,84	473,20	1146,30	1467,71	1525,18	1078,07	719,80	70,82	0,20	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,01	2,11	32,46	2,02	62,02	146,48	196,25	165,45	112,85	45,07	0,40	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

### **Legenda simboli**

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Conference
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