

COMUNE DI TRAVAGLIATO

Oggetto: **SPORTELLLO UNICO ATTIVITA' PRODUTTIVE PER AMPLIAMENTO SEDE SOCIETA' "MG SPA "**
Procedura di cui al D.P.R.07/09/2010 e succ. modifiche e integrazioni

Proprietario:



MG S.p.A.
Via Dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 21491
P.I. 02044980171
www.mggauges.com

Giuseppe Fausti
President & Managing Director

Progetto e D.L.



Architetto Giordano Pedrazzoli

Via Tirandi n° 26 - 25128 Brescia

Tel. e Fax. 030 2092012 - E-mail: saupisrl@gmail.com

Timbro e Firma:

Collaboratori:

TAVOLA

D1

Contenuto: **RELAZIONE TECNICA di cui al punto 4.8 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della D.G.R. 3868 del 17.07.2015**

Scala:

-

Data:

LUGLIO 2019



COLLABORATORE PER LA PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

INGEGNERE SILVERI PAOLO

VIA VALLEBRESCIANA, 10 25127 BRESCIA

TEL. 347 9932215

silveri.progea@gmail.com

n° iscrizione 2914

Fase:

Progetto Definitivo

Pratica numero:

548

Data:

LUGLIO 2019

Aggiornamenti:

Aggiornamenti:

Aggiornamenti:

Aggiornamenti:

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA D.G.R. 3868 DEL 17.7.2015

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di TRAVAGLIATO
Progetto per la realizzazione di
Edifici nuova costruzione

Provincia BRESCIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in via dei Metalli, 1

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta SUAP

n. 15776

del 08/08/2018

Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

n. _

del / /

Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

n. _

del / /

Classificazione dell'edificio (o complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; diviso per zone:

- Zona Termica "Capannone": E8

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): MG S.p.a.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Giordano Pedrazzoli, Ing. Paolo Silveri

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Giordano Pedrazzoli, Ing. Paolo Silveri

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: ing. Claudia Borghetti

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: ing. Claudia Borghetti

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione

degli elementi costruttivi

- 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 D.P.R. 412/93): 2410 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -6.89 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.90 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V) 61 857.68 m³

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 15 975.44 m²

Rapporto S/V (fattore di forma) 0.26 m⁻¹

Superficie utile climatizzata dell'edificio 4 637.75 m²

Zona Termica "Capannone":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 18.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 61 857.68 m³

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 15 975.44 m²

Superficie utile condizionata dell'edificio 4 637.75 m²

Zona Termica "Capannone"

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.70 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	NO

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.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: **91.10 %**

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 5 496.10 m²
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 109.92 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 399.11 kW

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

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

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Sulle vetrate degli uffici rivolte ad ovest saranno applicati dei frangisole esterni

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera c) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

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: Sistema Geotermico Open loop con acqua di falda
- Sistemi di generazione: Aermec WRLH500 Pompa di calore acqua-acqua
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per ZONA
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico
Numero tratti: 3 (Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.35 Lunghezza: 100.000m) (Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.39 Lunghezza: 250.000m) (Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.26 Lunghezza: 120.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): SI

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 15.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Acqua - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 110.53 kW

Potenza elettrica assorbita: 18.89 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 5.85

Indice di efficienza energetica (EER): 6.42

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Acqua - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 110.53 kW

Potenza elettrica assorbita: 18.89 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 5.85

Indice di efficienza energetica (EER): 6.42

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "Capannone"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo per singolo ambiente
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Capannone":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 200 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 200 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

NON APPLICABILE

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Elastomero espanso a cellule chiuse $\lambda=0.04$ W/m K

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

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

5.2 Impianti fotovoltaici

Vedere tavole del progetto elettrico

5.3 Impianti solari termici

Non presenti

5.4 Impianti di illuminazione

Vedere progetto elettrico

5.5 Altri impianti

Non applicabile

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

Un edificio può essere definito "edificio ad energia quasi zero" se 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

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Capannone"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.25 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

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 degli indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m^2 anno, così come definiti 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:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$H'_{T,L}$ $0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ VERIFICATA

$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ 0.03

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ 0.04

Verifica $A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ VERIFICATA

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

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

$EP_{H,nd}$ 77.97 kWh/m²

$EP_{H,nd,lim}$ 80.29 kWh/m²

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ VERIFICATA

$EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo di umidità)

$EP_{C,nd}$ 5.41 kWh/m²

$EP_{C,nd,lim}$ 4.80 kWh/m²

Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ NON VERIFICATA

$EP_{C,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo di umidità)

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale)

$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Questo indice può essere espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) e in energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)

$EP_{gl,tot}$ 88.17 kWh/m²

$EP_{gl,tot,limite}$ 151.78 kWh/m²

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ VERIFICATA

$EP_{gl,tot,limite}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H 0.90

$\eta_{H,limite}$ 0.55

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ VERIFICATA

$\eta_{H,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W 0.00

$\eta_{W,lim}$ 0.00

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ NON RICHIESTO

$\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C 4.27

$\eta_{C,lim}$ 0.84

Verifica $\eta_c > \eta_{c,limite}$

VERIFICATA

$\eta_{c,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 23 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 407.19 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 92.45 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 145 937.69 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 80.28 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 136 164.96 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 58 551.31 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 88.29 kWh/m ² anno |

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

Schede in allegato

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA D.G.R. 3868 DEL 17.7.2015

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di TRAVAGLIATO
Progetto per la realizzazione di
Edifici nuova costruzione

Provincia BRESCIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in via dei Metalli, 1

Mappale: 423-425-427

Sezione:

Foglio: 5

Particella:

Subalterni:

Richiesta SUAP

n. 15776

del 08/0/2018

Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

n. _

del / /

Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

n. _

del / /

Classificazione dell'edificio (o complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; diviso per zone:

- Zona Termica "*Uffici*": E2

- Zona Termica "*Spogliatoi*": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): MG S.p.a.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Giordano Pedrazzoli, ing. Paolo Silveri

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Giordano Pedrazzoli, ing. Paolo Silveri

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: ing. Claudia Borghetti

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: ing. Claudia Borghetti

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- 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 D.P.R. 412/93): 2410 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -6.89 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.90 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	4 334.63 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	2 049.74 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.47 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	942.93 m ²
Zona Termica "Uffici":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Zona Termica "Spogliatoi":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO	

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	4 334.63 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	2 049.74 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	942.93 m ²
Zona Termica "Uffici"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Zona Termica "Spogliatoi"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO	

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.70 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. NO

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.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 93.68%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 96.41 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 5 496.10 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 109.92 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 41.89 kW

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

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

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Sulle vetrate degli uffici rivolte ad ovest saranno applicati dei frangisole esterni

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera c) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

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: Sistema acqua-aria con
- Sistemi di generazione: VRV ad espansione diretta
- Sistemi di termoregolazione: Termostato elettronico in ogni locale
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Tramite PLC di gestione fornito dal produttore del sistema VR
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico
Sistema di distribuzione aeraulico
Numero tratti: 0
Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, con recuperatore di calore,
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per ACS, ubicato in esterno, temperatura media di 55.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato
Numero tratti: 4
(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 30.000m)
(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 30.000m)
(Tubazione di utenza, diametro di 0 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 0.000m)
(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 10.000m)
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: SI

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

Impianto "produzione ACS"

Servizio svolto: ACS centralizzato

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Acqua - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 4.66 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 5.09

Impianto "VRV uffici-spogliatoi"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Acqua - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 45.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 8.38 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 5.37

Indice di efficienza energetica (EER): 5.04

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Acqua - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 45.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 8.38 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 5.37

Indice di efficienza energetica (EER): 5.04

Impianto "Ventilazione uffici e spogliatoi"

Servizio svolto: Ventilazione Meccanica Controllata con recuperatore di calore

Elenco dei generatori: L'impianto non è dotato di generatori.

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico: Touch controll fornito dal produttore del sistema VRV

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "Uffici"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Singolo Ambiente
- caratteristiche della regolazione: proporzionale

Zona Termica "Spogliatoi"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Singolo Ambiente
- caratteristiche della regolazione: proporzionale

Numero di apparecchi: 29

Descrizione sintetica delle funzioni:

Cronotermostato a parete con possibilità di scelta di temperatura, velocità di rotazione

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 45

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "VRV uffici-spogliatoi" AD ARIA

Zona Termica "Uffici":

- Tipo terminale: Bocchette in sistemi ad aria.
- Potenza termica nominale: 35 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 35 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 1140 W.

Zona Termica "Spogliatoi":

- Tipo terminale: Bocchette in sistemi ad aria.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 240 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Non applicabile

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

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

5.2 Impianti fotovoltaici

vedere progetto elettrico

5.3 Impianti solari termici

non presente

5.4 Impianti di illuminazione

vedere progetto elettrico

5.5 Altri impianti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

Un edificio può essere definito "edificio ad energia quasi zero" se 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

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Uffici"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.44 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $5\,150 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $5\,150 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $5\,150 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.90

Zona Termica "Spogliatoi"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.00 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $900 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $900 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $900 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.90

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 degli indici di prestazione energetica, espressi in $\text{kWh/m}^2 \text{ anno}$, così come definiti 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:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$

$H'_{T,L}$ $0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ VERIFICATA

$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ 0.02

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ 0.04

Verifica $A_{sol,est} / A_{sup,utile} < (A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ VERIFICATA

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{limite}$ (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

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

$EP_{H,nd}$ 31.00 kWh/m²

$EP_{H,nd,lim}$ 35.47 kWh/m²

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ VERIFICATA

$EP_{H,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo di umidità)

$EP_{C,nd}$ 15.05 kWh/m²

$EP_{C,nd,lim}$ 21.71 kWh/m²

Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ VERIFICATA

$EP_{C,nd,limite}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo di umidità)

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale)

$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Questo indice può essere espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) e in energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$)

$EP_{gl,tot}$ 59.01 kWh/m²

$EP_{gl,tot,limite}$ 188.95 kWh/m²

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$ VERIFICATA

$EP_{gl,tot,limite}$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H 0.87

$\eta_{H,limite}$ 0.74

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ VERIFICATA

$\eta_{H,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W 0.54

$\eta_{W,lim}$ 0.51

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ VERIFICATA

$\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C 3.91

$\eta_{C,lim}$ 1.23

Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$ VERIFICATA

$\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento: NO-ORIENT

Potenza installata: 41.89 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 99.19 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 25 018.36 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 54.92 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 200 113.10 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 14 408.50 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 59.01 kWh/m ² anno |

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N.3 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 4 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"
- N. 27 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. 35 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. PAOLO SILVERI, iscritto all'ordine degli ingegneri di Brescia al n°2914 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 personale 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

09/07/2019

Firma

