



UNIONE EUROPEA
REPUBBLICA ITALIANA
Regione Siciliana



Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità
Dipartimento Regionale dell' Energia

Asse Prioritario IV "Energia Sostenibile e Qualità della Vita" Azione 4.1.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche - Interventi di Efficientamento energetico di cui al D.G. n. 519 del 03/06/2019

Progetto esecutivo per la riqualificazione energetica degli immobili di cui al D.D.G n. 519 del 03/06/2019

Oggetto dell'intervento

Pala Regione - sito a Catania in via Beato Bernardo n.3, 5 e 7

Tav.

2.1

Scala

Elaborato

Relazione specialistica (ex legge 10 e s.m.i.)

Responsabile Unico del Procedimento
Dott. Ing. Marco Brandaleone

Progettista
Dr. Geom. Santo Bottone

**SANTO
BOTTO
NE**

Firmato
digitalmente da
SANTO
BOTTONI
Data: 2022.02.14
11:36:26 +01'00'

Energy Manager
Dr. Ing. Roberto Sannasardo

VISTI E APPROVAZIONI

AGGIORNAMENTI E REVISIONI

03					
02					
01					
00	Giugno 2021			Emissione	
REVISIONI	DATA			MOTIVO	
DISEGNATO:		CONTROLLATO:		APPROVATO:	
DATA	FIRMA	DATA	FIRMA	DATA	FIRMA

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 50% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del 07/07/2020

Permesso di Costruire n. __ , del

Variante Permesso di Costruire n. __ , del __

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- SubEOdC "Uffici P1": E2
- SubEOdC "Sale ad uso comune - Sale congressi ": E2
- SubEOdC "Uffici P2": E2
- SubEOdC "Uffici P3": E2
- SubEOdC "Uffici P4": E2
- SubEOdC "Uffici P5": E2
- SubEOdC "Uffici P6": E2
- SubEOdC "Uffici P7": E2
- SubEOdC "Abitazione custode": E2

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): Dipartimento energia Regione Sicilia

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Ing. Roberto Sannasardo – Dott. Geom. Santo Bottone

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Ing. Roberto Sannasardo – Dott. Geom. Santo Bottone -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

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): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5,00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33,60 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) m ³	24 ' 198,05
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) m ²	11 ' 347,18
Rapporto S/V (fattore di forma)	0,47 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	5 ' 417,78 m ²
SubEOdC "Uffici P1":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Sale ad uso comune - Sale congressi ":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Uffici P2":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Uffici P3":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Uffici P4":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Uffici P5":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

SubEOdC "Uffici P6":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Uffici P7":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
SubEOdC "Abitazione custode":	
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 abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) m ³	24 ' 198,05
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) m ²	11 ' 347,18
Superficie utile condizionata dell'edificio	5 ' 417,78 m ²
<i>SubEOdC "Uffici P1"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Sale ad uso comune - Sale congressi "</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Uffici P2"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Uffici P3"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Uffici P4"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Uffici P5"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Uffici P6"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Uffici P7"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
<i>SubEOdC "Abitazione custode"</i>	
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): Non previsto (min = classe B - UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture SI

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0,80 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0,00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Marmette di colore Bianco

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. SI

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: 97,84%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 61,44 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 1 ' 350,00 m²

- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 27,00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	69,60 kW
Pompa di Calore	718,20 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:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. 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: Verificato

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: Verificato

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

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:
- Sistemi di generazione: Impianto HVAC
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contatori divisionali per l'acqua calda sanitaria
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico

Numero tratti: 1

- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, con recuperatore di calore,
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Pompa di calore dedicata alla produzione di ACS

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati prima dell'entrata in vigore della legge 373/76

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: 0,00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: SI

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

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 "Impianto VRF Sale comuni "

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 43,40 kW

Potenza elettrica assorbita: 5,75 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 7,55

Indice di efficienza energetica (EER): 4,94

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Pompa di calore per produzione ACS"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori: 1

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 13,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 3,91 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3,53

Impianto "Impianto VRF Piano 1 "

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Impianto VRF Piano 2"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Impianto VRF Piano 3"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Impianto VRF Piano 4 "

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Impianto VRF Piano 5 "

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Impianto VRF P6 "

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "Impianto VRF Piano 7"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 2

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 44,80 kW

Potenza elettrica assorbita: 10,28 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,36

Indice di efficienza energetica (EER): 4,11

Impianto "ventilazione P1"

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 8,28

Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

Impianto "Ventilazione PT+Sala congressi "

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 43,40 kW
Potenza elettrica assorbita: 5,75 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 7,55
Indice di efficienza energetica (EER): 4,94

Impianto "Ventilazione P2"

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva
Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW
Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 8,28
Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

Impianto "Ventilazione P3 "

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva
Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW
Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 8,28
Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

Impianto "Ventilazione P4 "

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva
Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW
Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 8,28
Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

Impianto "Ventilazione P5"

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva
Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW
Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 8,28
Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

Impianto "Ventilazione P6+P7"

Servizio svolto: Ventilazione Invernale/Estiva
Elenco dei generatori: 1

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria
Potenza termica utile di riscaldamento: 21,00 kW
Potenza elettrica assorbita: 2,54 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 8,28
Indice di efficienza energetica (EER): 4,48

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Modulante

Tipo di conduzione estiva prevista: Modulante

Sistema di gestione dell'impianto termico: Sistema di gestione automatico delle differenti zone termiche. Supervisione tramite un BMS

Sistema di regolazione climatica in centrale termica

- 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: 3,00

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

Zona Termica "Riscaldamento P1"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento SC"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento P2 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento P3"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento P4 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento P5"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento P6 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento P7"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Riscaldamento custode"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento P1 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento SC"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescameto P2 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento P3 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento P4 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento P5 "

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento P6"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento P7"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Zona Termica "Raffrescamento custode"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: PI o PID

Numero di apparecchi: 8,00

Descrizione sintetica delle funzioni: Impianto HVAC con possibilità di beneficiare del Freecooling durante le mezze stagioni. Ad integrazione per soddisfare il carico termico si attiva il VRF.

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

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

Zona Termica "Riscaldamento P1":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 14 '080 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento SC":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 33 '500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento P2 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento P3":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento P4 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento P5":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento P6 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 79 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento P7":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 39 '800 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Riscaldamento custode":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 3 '400 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P1 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 14 '080 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento SC":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 33 '500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P2 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P3 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P4 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P5 ":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 109 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P6":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 79 '600 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento P7":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 39 '800 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

Zona Termica "Raffrescamento custode":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza nominale: 3 '400 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

e) Sistemi di trattamento dell'acqua

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

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Conforme al D.P.R. 412 del 93'.

g) 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;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

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 "Ventilazione P1"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0,37 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $1'275,00 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $1'275,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $1'275,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 94,90

Zona Termica "Ventilazione SC"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0,79 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $7'970,00 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $7'970,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $7'970,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione P2 "

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,10 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione P3 "

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,16 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione P4"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,16 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione P5"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,16 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

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

- portata immessa: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $3'700,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione P6 "

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,22 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 2 ' 357,00 m³/h

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

- portata immessa: 2 ' 357,00 m³/h
- portata estratta: 2 ' 357,00 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione P7"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1,40 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 1 ' 242,00 m³/h

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

- portata immessa: 1 ' 242,00 m³/h
- portata estratta: 1 ' 242,00 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0,95

Zona Termica "Ventilazione custode"

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: 0 m³/h

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

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/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

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

H'_T	0,49 W/K	
$H'_{T,lim}$	0,63 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0,0359	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0,04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	26,09 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	38,08 kWh/m ²	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	23,17 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	23,60 kWh/m ²	VERIFICATA

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	40,39 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	116,71 kWh/m ²	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	2,61	
$\eta_{H,lim}$	1,42	VERIFICATA

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

η_W	0,80	
$\eta_{W,lim}$	0,62	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	2,39	
----------	------	--

$\eta_{c,lim}$

0,80

VERIFICATA

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

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Parzialmente integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 27,00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 2 '000,00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione permanente

Potenza installata: 16,00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 96,82 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Parzialmente integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0,0 ° e orientamento: Orizzontale

Potenza installata: 69,60 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 65,36 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 129 '008,32 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 23,93 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 '322,84 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 41 '005,30 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 40,39 kWh/m ² anno |

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- N. 10 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 3 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- N. 3 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga 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. 10 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. 54 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria