

IM.14

Comune di Segrate
Via Rivoltana, Segrate, Milano (MI)

Realizzazione di una Residenza Sanitaria per Anziani e Edificio Commerciale di vicinato

Proponente:

HOTEL LUNA DOTI S.R.L.

Fase:

Richiesta di Permesso di Costruire

Articolo 20 del Decreto del Presidente della Repubblica
06/06/2001, n. 380 e articolo 7 del Decreto del Presidente
della Repubblica 07/09/2010, n. 160

Progettisti:

Capogruppo:

Masterplanstudio

arch. Stefano Gaudimundo

arch. Simone Lasala

Pratica VVF:

arch. Luca Fraioli

Impianti Meccanici:

ing. Roberto Rinforzi

Impianti Elettrici:

ing. Romolo Caroni

Oggetto:

IMPIANTI MECCANICI

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10-NEGOZI

Scala:

-

File rif.: pdc_sdp_pianta piano
1-2_arredi.dwg

00	29/09/2023	LS	RC
EMISS.	DATA	DIS.	APPR.

Progettazione architettonica e DL:



MASTERPLANSTUDIO srl
via Massena, 18 20145 Milano
T. 02 3310 6423 F. 02 3182 0674
info@masterplanstudio.it

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DGR 17 Luglio 2015 n. 3868

DDUO 30 Luglio 2015 n. 6480

COMMITTENTE :

EDIFICIO : *Residenza Sanitaria per Anziani-edificio commerciale*

INDIRIZZO :

COMUNE : *Segrate*

INTERVENTO : *Edificio commerciale facente parte del complesso di una
Residenza Sanitaria per Anziani*

Rif.: *Legge 10 negozi.E0001*

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

**RINFORZI ING. ROBERTO
VIA SAN MARINO 23BIS - 04100 LATINA (LT)**

**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 Segrate Provincia MI

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

Edificio commerciale facente parte del complesso di una Residenza Sanitaria per Anziani

[] 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):

Richiesta permesso di costruire _____ del 19/09/2023
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 19/09/2023
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 19/09/2023

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.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.

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

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) _____

Progettista degli impianti termici

Ingegnere Rinforzi Roberto

Albo: ***degli Ingegneri*** Pr.: ***Roma*** N.iscr.: ***22718***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2404</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-6,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,9</u> °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
commerciale 1	1246,11	461,16	0,37	184,44	20,0	65,0
commerciale 2	1276,76	394,46	0,31	188,14	20,0	65,0
commerciale 3	1245,61	461,17	0,37	184,58	20,0	65,0
Residenza Sanitaria per Anziani-edificio commerciale	3768,48	1316,79	0,35	557,16	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
commerciale 1	1246,11	461,16	0,37	184,44	26,0	51,3
commerciale 2	1276,76	394,46	0,31	188,14	26,0	51,3
commerciale 3	1245,61	461,17	0,37	184,58	26,0	51,3
Residenza Sanitaria per Anziani-edificio commerciale	3768,48	1316,79	0,35	557,16	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 _{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ _{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,70 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura è utilizzata per l'ubicazione dei pannelli solari fotovoltaici

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:

Unico gestore

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:

Copertura totale impianto termico freddo caldo da fonte rinnovabile (pompa di calore): 72%

Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile: 92%

Copertura elettrica da fotovoltaico: 81%

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:

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 ad espansione diretta in pompa di calore costituito da unità esterne ed interne

Sistemi di generazione

Sistema in pompa di calore aria-aria

Sistemi di termoregolazione

Regolazione locale per singolo ambiente costituita da termostato agente sulle valvole delle unità motoevaporanti

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non necessario in quanto unico gestore

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolate

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

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	commerciale 1	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIVET/Mini VRF/MSAN-XMi 200T		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	22,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,61		
Temperature di riferimento:			

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona commerciale 1 Quantità 1
 Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello Ariston S.p.a/Nuos/NUOS SPLIT 80 WH
 Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 1,2 kW
 Coefficiente di prestazione (COP) 3,65

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona commerciale 1 Quantità 1
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello CLIVET/Mini VRF/MSAN-XMi 200T
 Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 20,0 kW
 Indice di efficienza energetica (EER) 3,28

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 31,9 °C

Zona commerciale 2 Quantità 1
 Servizio Riscaldamento Fluido termovettore Aria
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello CLIVET/Mini VRF/MSAN-XMi 200T
 Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 22,0 kW
 Coefficiente di prestazione (COP) 3,61

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona commerciale 2 Quantità 1
 Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello Ariston S.p.a/Nuos/NUOS SPLIT 80 WH
 Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 1,2 kW
 Coefficiente di prestazione (COP) 3,65

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona commerciale 2 Quantità 1

Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	CLIVET/Mini VRF/MSAN-XMi 200T		
Tipo sorgente fredda	Aria		

Potenza termica utile in raffrescamento	20,0	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	3,28	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	19,0	°C
Sorgente calda	31,9	°C

Zona	commerciale 3	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	CLIVET/Mini VRF/MSAN-XMi 200T		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		

Potenza termica utile in riscaldamento	22,0	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,61	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	20,0	°C

Zona	commerciale 3	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/NUOS SPLIT 80 WH		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		

Potenza termica utile in riscaldamento	1,2	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,65	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	35,0	°C

Zona	commerciale 3	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	CLIVET/Mini VRF/MSAN-XMi 200T		
Tipo sorgente fredda	Aria		

Potenza termica utile in raffrescamento	20,0	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	3,28	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	19,0	°C
Sorgente calda	31,9	°C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

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
termostato ambiente agente su valvola ad espansione	12

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
unità motoevaporanti	12	33000

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	S_{pis} [mm]
Tubazioni in rame coibentate	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	30

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

S_{pis} Spessore del materiale isolante

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Modulo monocristallino, potenza singolo modulo: fino a 450W. Tecnologia multi-busbar. Totale potenza di picco: 27kW. Esposizione: Sud; Inclinazione: 30°

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *commerciale 1*

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

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M4	Parete esterna 300	0,241	0,280
P1	pavimento piano terra	0,109	0,107

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M5	Parete tra unità	0,235	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M4	Parete esterna 300	Positiva	Positiva
M5	Parete tra unità	Positiva	Positiva
P1	pavimento piano terra	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M4	Parete esterna 300	100	0,077

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W10	555x460	1,041	1,045
W11	640x460	1,035	1,045
W13	120x210	1,434	1,045

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]
2	commerciale 2	0,31	0,18
1	commerciale 1	0,32	0,32

3	commerciale 3	0,31	0,19
----------	----------------------	-------------	-------------

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>461,16</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,40</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	<u>0,75</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup} utile	<u>184,44</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup} utile	<u>0,033</u>	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup} utile) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>28,25</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>36,67</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>46,16</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>79,42</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>21,26</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	<u>2,53</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>16,39</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _r	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>40,18</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>85,58</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>10,89</u>	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>commerciale 1</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>132,9</i>	<i>83,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>commerciale 1</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>86,3</i>	<i>70,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>commerciale 1</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>281,6</i>	<i>207,5</i>	<i>Positiva</i>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>90,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>81,9</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>1030</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>9323</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>9,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>3,60</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>5584</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>29,29</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>4676</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>40,18</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>9323</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>72,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

L'adozione di un sistema in pompa di calore integrato da fonti di energia rinnovabile è stata valutata in termini di:

- fattibilità tecnica: non sussistono vincoli che ne impediscano l'installazione o il funzionamento;

- ambientale: la soluzione garantisce una notevole riduzione dell'inquinamento ambientale prodotto dall'impianto, poiché elimina lo scarico in atmosfera dei prodotti di combustione;

- economica: sfruttando l'apporto gratuito di energia delle fonti rinnovabili il sistema

consente di ottenere notevoli risparmi energetici e di usufruire degli attuali incentivi statali destinati ad interventi di efficientamento energetico.

Zona 2: commerciale 2

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M4	Parete esterna 300	0,241	0,330
P1	pavimento piano terra	0,109	0,107

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M5	Parete tra unità	0,235	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M4	Parete esterna 300	Positiva	Positiva
M5	Parete tra unità	Positiva	Positiva
P1	pavimento piano terra	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M4	Parete esterna 300	100	0,077

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W12	655x460	1,034	1,045
W13	120x210	1,434	1,045

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]
2	commerciale 2	0,31	0,18
1	commerciale 1	0,32	0,32
3	commerciale 3	0,31	0,19

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>394,46</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,45</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	<u>0,75</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	<u>188,14</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,034</u>	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>18,47</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>26,80</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>50,64</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>86,48</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>12,86</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	<u>2,46</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>17,98</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>33,29</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>77,08</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>5,20</u>	kWh/m ²
--	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>commerciale 2</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>143,7</i>	<i>83,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>commerciale 2</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>88,9</i>	<i>70,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>commerciale 2</i>	<i>Raffrescamento</i>	<i>281,7</i>	<i>207,5</i>	<i>Positiva</i>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 94,5 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 90,5 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 501 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 9323 kWh_e

Potenza elettrica installata 9,00 kW

Potenza elettrica richiesta 3,60 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 5191 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 28,10 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 4550 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 33,29 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 9323 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 84,4 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

L'adozione di un sistema in pompa di calore integrato da fonti di energia rinnovabile è stata valutata in termini di:

- fattibilità tecnica: non sussistono vincoli che ne impediscano l'installazione o il funzionamento;

- ambientale: la soluzione garantisce una notevole riduzione dell'inquinamento ambientale prodotto dall'impianto, poiché elimina lo scarico in atmosfera dei prodotti di combustione;

- economica: sfruttando l'apporto gratuito di energia delle fonti rinnovabili il sistema consente di ottenere notevoli risparmi energetici e di usufruire degli attuali incentivi statali destinati ad interventi di efficientamento energetico.

Zona 3: commerciale 3

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M4	Parete esterna 300	0,241	0,280
P1	pavimento piano terra	0,109	0,107

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M5	Parete tra unità	0,235	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M4	Parete esterna 300	Positiva	Positiva
M5	Parete tra unità	Positiva	Positiva
P1	pavimento piano terra	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M4	Parete esterna 300	100	0,077

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W10	555x460	1,041	1,045
W11	640x460	1,035	1,045
W13	120x210	1,434	1,045

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]
2	commerciale 2	0,31	0,18
1	commerciale 1	0,32	0,32
3	commerciale 3	0,31	0,19

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>461,17</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,40</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	<u>0,75</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	<u>184,58</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,032</u>	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>20,13</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>28,36</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>48,41</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>82,20</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>14,10</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	<u>2,46</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>17,19</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>33,75</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>76,90</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>5,84</u>	kWh/m ²
--	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
commerciale 3	Riscaldamento	142,8	83,0	Positiva
commerciale 3	Acqua calda sanitaria	88,6	70,0	Positiva
commerciale 3	Raffrescamento	281,7	207,5	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 94,1 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 89,3 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 553 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 9323 kWh_e

Potenza elettrica installata 9,00 kW

Potenza elettrica richiesta 3,60 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 5089 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 27,90 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 4705 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 33,75 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 9323 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 82,7 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

L'adozione di un sistema in pompa di calore integrato da fonti di energia rinnovabile è stata valutata in termini di:

- fattibilità tecnica: non sussistono vincoli che ne impediscano l'installazione o il funzionamento;

- ambientale: la soluzione garantisce una notevole riduzione dell'inquinamento ambientale prodotto dall'impianto, poiché elimina lo scarico in atmosfera dei prodotti di combustione;

- economica: sfruttando l'apporto gratuito di energia delle fonti rinnovabili il sistema consente di ottenere notevoli risparmi energetici e di usufruire degli attuali incentivi statali destinati ad interventi di efficientamento energetico.

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

- 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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Roberto</u>	<u>Rinforzi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>degli Ingegneri</u>	<u>Roma</u>	<u>22718</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, 19/09/2023



Il progettista

TIMBRO

FIRMA