

IM.13

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

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

Oggetto:

IMPIANTI MECCANICI
LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10-RSA

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

Scala:

-

Progettisti:

Capogruppo:

Masterplanstudio

arch. Stefano Gaudimundo

arch. Simone Lasala

Pratica VVF:

arch. Luca Fraioli

Impianti Meccanici:

ing. Roberto Rinforzi

Impianti Elettrici:

ing. Romolo Caroni

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*

INDIRIZZO :

COMUNE : *Segrate*

INTERVENTO : *Realizzazione di una Residenza Sanitaria per Anziani*

Rif.: *Legge 10.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):

Realizzazione 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 _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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.

Numero delle unità abitative 1

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} [%]
Zona climatizzata	31487,51	7837,5 2	0,25	5394,69	22,0	65,0
Residenza Sanitaria per Anziani	31487,51	7837,5 2	0,25	5394,69	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	31487,51	7837,5 2	0,25	5394,69	26,0	51,3
Residenza Sanitaria per Anziani	31487,51	7837,5 2	0,25	5394,69	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:

Parzialmente, copertura a prato.

Il resto della copertura è utilizzato per l'ubicazione dei pannelli solari termici e 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): 68,51%

Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile: 82,2%

Copertura elettrica da fotovoltaico: 45,9%

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:

Presenza di schermo esterno su prospetto Sud

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 in pompa di calore costituito da unità trattamento aria primaria e unità interne fancoil

Sistemi di generazione

Sistema in pompa di calore aria-acqua a tipologia "polivalenti"

Sistemi di termoregolazione

Regolazione locale per singolo ambiente costituita da sonde ambiente e regolatori agenti sulle valvole a due vie delle unità fancoil e delle batterie delle unità trattamento aria

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non necessario in quanto unico gestore

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Pompe di circolazione a portata variabile

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità trattamento aria primaria

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Medesimi generatori dell'impianto termico: pompe di calore aria-acqua "polivalenti"

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

29,00 gradi francesi

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	Residenza Sanitaria per Anziani	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica

Marca – modello			
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>254,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,15</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C
Zona	<u>Residenza Sanitaria per Anziani</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>

Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>254,0</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,15</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C
Zona	<u>Residenza Sanitaria per Anziani</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>

Marca – modello			
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>400,0</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,90</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>31,9</u> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

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

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Controllore digitale per la gestione del funzionamento di due polivalenti: regolazione in simmetrico, regolazione in sequenza, regolazione

di tipo misto. La scelta di una o l'altra tipologia sarà effettuata sulla base di un raffronto di maggiore efficienza.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

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
	166

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
unità fancoil	166	186551

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

Filtrazione e addolcimento

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

S_{Dis} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
2	primario POLIV1		44100,00	6000,00	3000
2	primario POLIV2		44100,00	6000,00	3000
2	secondario UTA		56000,00	15000,00	8000
2	secondario fancoil		32000,00	20000,00	7000

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Si allega schema preliminare

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Modulo monocristallino, potenza singolo modulo: fino a 450W. Tecnologia multi-busbar.
Totale potenza di picco: 106kW. Esposizione: Sud; Inclinazione: 30°***

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Impianto a circolazione forzata. Pannelli piani, esposizione prevalente S con inclinazione
30°***

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Residenza Sanitaria per Anziani*

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	<i>parete esterna 400</i>	0,218	0,283
M2	<i>parete esterna 800</i>	0,200	0,272
P1	<i>pavimento piano terra</i>	0,109	0,108
S1	<i>soffitto piano secondo</i>	0,187	0,189

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	<i>parete esterna 400</i>	Positiva	Positiva
M2	<i>parete esterna 800</i>	Positiva	Positiva
M3	<i>Porta esterna</i>	Positiva	Positiva
P1	<i>pavimento piano terra</i>	Positiva	Positiva
S1	<i>soffitto piano secondo</i>	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	Positiva
Z2	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	Positiva
Z4	<i>C - Angolo tra pareti</i>	Positiva
Z5	<i>W - Parete - Telaio</i>	Positiva
Z6	<i>P - Parete - Pilastro</i>	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	<i>parete esterna 400</i>	161	0,027
M2	<i>parete esterna 800</i>	161	0,016
S1	<i>soffitto piano secondo</i>	461	0,007

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M3	<i>Porta esterna</i>	1,000	-
W1	<i>315X320</i>	1,104	1,045

W2	210X320	1,145	1,045
W3	250X320	1,125	1,045
W4	265X320	1,120	1,045
W5	235X320	1,132	1,045
W6	1475X320	1,138	1,045
W7	150X320	1,195	1,045
W8	60X320	1,446	1,045
W9	290X320	1,111	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]
1	Zona climatizzata	1,29	1,29

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	23467,8	23467,8	60,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	7837,52	m ²
Valore di progetto H' _T	0,35	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	5394,69	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,018	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	56,65	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	63,19	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	24,41	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	31,68	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	71,09	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	33,84	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	28,99	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	13,09	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	147,01	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	286,63	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	49,25	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	79,7	75,1	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	95,7	47,9	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	84,2	61,3	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	82,2	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	45,9	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	136249	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	117646	kWh _e
Potenza elettrica installata	106,00	kW
Potenza elettrica richiesta	105,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	204236	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	97,76	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	2163	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	147,01	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	117646	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	11717	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	68,5	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

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 Ingegnere Roberto Rinforzi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a degli Ingegneri Roma 22718
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, 25/09/2023

Il progettista _____



_____ TIMBRO

_____ FIRMA