

MINISTERO DELLA DIFESA
8° Reparto Infrastrutture
Via Todi, 6 - 00181 Roma

POLMANTEO - ROMA

AREA
SGD

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA E VERIFICA SISMICA PER I LAVORI DI
AMMODERNAMENTO E RINNOVAMENTO DI STRUTTURE, IMPIANTI ED OPERE
INFOSTRUTTURALI DEL FABBRICATO "EX DIREZIONE" AI FINI DELLA RILOCAZIONE
DEL TRIBUNALE E PROCURA MILITARE DI ROMA DALLA CAS. MANARA"**

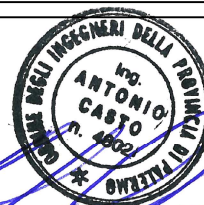
IMPIANTO TERMICO E CLIMATIZZAZIONE

**RELAZIONE TECNICA
LEGGE 10/91**



Il Responsabile del procedimento:
Col. g. (gua.) RN Severino AMATUCCI
Il Collaboratore del RUP
Ten. Col. Ing. Antonio Carpentiero
Il Direttore del Servizio
Cap. Ing. Riccardo Miosi

Progettista:
Aurea Ingegneria s.r.l.
Ing. Antonio Casto



Codice Documento/Tavola: **E.CDZ.04.Rv.02**

Data: 10/06/2022

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **VIII REPARTO INFRASTRUTTURE ROMA**

EDIFICIO : **POLMANTEO**

INDIRIZZO : **VIALE ANGELICO 19 - ROMA**

COMUNE : **Roma**

INTERVENTO : **Progetto per la ristrutturazione del Polmanteo da adibire a Tribunale e Procura Militare sito in viale Angelico 19 a Roma**

Rif.: **POLMANTEO1.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

Aurea Ingegneria s.r.l.
Via Empedocle Restivo, 102 - Palermo

**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**

***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 al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Roma Provincia RM

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

***Progetto per la ristrutturazione del Polmanteo da adibire a Tribunale e Procura Militare sito in
viale Angelico 19 a Roma***

☒ 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):

VIALE ANGELICO 19 - ROMA

Richiesta permesso di costruire	del	<i>03/12/2021</i>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	del	<i>03/12/2021</i>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	del	<i>03/12/2021</i>

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 0

Committente (i) ***VIII REPARTO INFRASTRUTTURE ROMA
VIA TODI 6 - ROMA***

Progettista dell'isolamento termico ***Ing. CASTO ANTONIO***
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Palermo*** N.iscr.: ***4802***

Progettista degli impianti termici ***Ing. CASTO ANTONIO***
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Palermo*** N.iscr.: ***4802***

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) 1415 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 34,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>PT_Zona 1</i>	2354,76	919,96	0,39	272,13	20,0	65,0
<i>PT_Zona 2</i>	1379,17	493,59	0,36	196,58	20,0	65,0
<i>PT_Zona 3</i>	1790,43	714,08	0,40	254,41	20,0	65,0
<i>PT_Zona 4</i>	1462,86	628,42	0,43	209,61	20,0	65,0
<i>PT_Zona 5</i>	1777,64	829,22	0,47	282,19	20,0	65,0
<i>P1_Zona 6</i>	1677,90	559,17	0,33	237,81	20,0	65,0
<i>P1_Zona 7</i>	2343,97	797,62	0,34	344,13	20,0	65,0
<i>P1_Zona 8</i>	1735,66	614,39	0,35	249,87	20,0	65,0
<i>P1_Zona 9</i>	1505,09	631,40	0,42	221,11	20,0	65,0
POLMANTEO	16027,4 ₈	6187,85	0,39	2267,84	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>PT_Zona 1</i>	2354,76	919,96	0,39	272,13	26,0	51,3
<i>PT_Zona 2</i>	1379,17	493,59	0,36	196,58	26,0	51,3
<i>PT_Zona 3</i>	1790,43	714,08	0,40	254,41	26,0	51,3
<i>PT_Zona 4</i>	1462,86	628,42	0,43	209,61	26,0	51,3
<i>PT_Zona 5</i>	1777,64	829,22	0,47	282,19	26,0	51,3
<i>P1_Zona 6</i>	1677,90	559,17	0,33	237,81	26,0	51,3
<i>P1_Zona 7</i>	2343,97	797,62	0,34	344,13	26,0	51,3

P1_Zona 8	1735,66	614,39	0,35	249,87	26,0	51,3
P1_Zona 9	1505,09	631,40	0,42	221,11	26,0	51,3
POLMANTEO	16027,4 8	6187,85	0,39	2267,84	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:

[X]

Motivazione della soluzione prescelta:

La particolare struttura dell'edificio e le indicazioni del DPP non consentono l'utilizzo del teleriscaldamento/teleraffrescamento

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)

Il sistema di controllo centralizzato è classificabile di tipo B secondo UNI EN 15232, essendo ottimizzato da cronotermostati per ogni ufficio e controllo centralizzato per zona.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

[X]

Valore di riflettanza solare 0,75 >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:

[X]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La climatizzazione passiva ha comportato l'integrale coibentazione del terrazzo di copertura con lambda complessiva pari a 0,20 W/mq K

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:

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:

Utilizzo di un impianto fotovoltaico con 60 kWp per la copertura dei fabbisogni per il condizionamento ambiente

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 di condizionamento a Pompa di calore

Sistemi di generazione

Pompa di calore

Sistemi di termoregolazione

Regolatori per singolo ambiente + Climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema di distribuzione idraulico a collettori su n. 9 zone di distribuzione

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistema di ricambio d'aria mediante recuperatori entalpici a flusso incrociato.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Sistema di distribuzione idraulico combinato mediante accumulo in boiler alimentato dal circuito primario della 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	POLMANTEO	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	AERMEC/NRB0900/HEJBB		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	122,9	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,11		

Temperature di riferimento:

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

Zona POLMANTEO Quantità 1
 Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria
 Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello AERMEC/NRB0900/HEJBB
 Tipo sorgente fredda Acqua

Potenza termica utile in raffrescamento 242,0 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 3,03

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 34,0 °C

Zona PT_Zona 1 Quantità 1
 Servizio Ventilazione Fluido termovettore
 Tipo di generatore Rendimenti noti mensili Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello
 Potenza utile nominale Pn 22,40 kW

Zona PT_Zona 2 Quantità 1
 Servizio Ventilazione Fluido termovettore
 Tipo di generatore Rendimenti noti mensili Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello
 Potenza utile nominale Pn 2,89 kW

Zona PT_Zona 3 Quantità 1
 Servizio Ventilazione Fluido termovettore
 Tipo di generatore Rendimenti noti mensili Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello
 Potenza utile nominale Pn 3,70 kW

Zona PT_Zona 4 Quantità 1
 Servizio Ventilazione Fluido termovettore
 Tipo di generatore Rendimenti noti mensili Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello
 Potenza utile nominale Pn 4,26 kW

Zona PT_Zona 5 Quantità 1
 Servizio Ventilazione Fluido termovettore
 Tipo di generatore Rendimenti noti mensili Combustibile Energia elettrica
 Marca – modello
 Potenza utile nominale Pn 3,81 kW

Zona	<u>P1_Zona 6</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Rendimenti noti mensili</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>3,31</u> kW		

Zona	<u>P1_Zona 7</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Rendimenti noti mensili</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>5,14</u> kW		

Zona	<u>P1_Zona 8</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Rendimenti noti mensili</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>3,69</u> kW		

Zona	<u>P1_Zona 9</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Ventilazione</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Rendimenti noti mensili</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>3,20</u> kW		

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:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>Termovalvola per singolo ambiente montata sul ventilconvettore</u>	<u>103</u>	<u>3</u>

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
<u>Termovalvola</u>	<u>103</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
FCZI-400P	35	2030
FCZI-550P	7	2970
FCZI-950P	20	6000
FCZI-700P	11	2200
FCZI-300P	3	1400
FCZI-200P	4	800
FCZI-750P	13	2600
FCZI-900P	4	2810
FCZI-500P	4	2730
FCZI-250P	1	950

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Isolamento con poliuretano	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Collettori 8-4	Grundfos	10278,00	5636,00	1500
1	Collettori 9-5	Grundfos	12314,00	7848,00	1500
1	Collettori 7-3	Grundfos	13720,00	6709,00	1500
1	Collettori 6-2	Grundfos	7799,00	4723,00	1500
1	Collettore 1	Grundfos	5479,00	10202,00	1500

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

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE A COLLETTORE

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

(QCELLS Q.PEAK DUO ML-G9 60000W)

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **POLMANTEO**

- [X] 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 comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	PARETE ESTERNA 65	0,219	0,312
M2	PARETE ESTERNA 50	0,224	0,316
M3	PARETE ESTERNA 30	0,231	0,326
M4	PARETE ESTERNA 35	0,229	0,325
M7	PARETE CLIM/NC 50	1,595	1,680
M8	PARETE CLIM/NC 35	1,898	1,988
M9	PARETE CLIM/NC 30	2,026	2,109
P2	PAVIMENTO PIANO TERRA	0,586	0,586
P3	PAVIMENTO INTERPIANO su N/C	1,398	1,398
P4	PAVIMENTO INTERPIANO SU ESTERNO	1,640	1,671
S2	SOFFITTO LASTRICO SOLARE	0,202	0,194
S4	SOLAIO INTERPIANO su N/C	1,738	1,738

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M15	PARETE NC/ESTERNO 40	0,247	0,247
M6	PARETE ESTERNA 50 NC/EST	1,781	1,781
P1	PAVIMENTO INTERPIANO	1,398	1,437
S1	SOLAIO INTERPIANO	1,738	1,738

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PARETE ESTERNA 65	Positiva	Positiva
M2	PARETE ESTERNA 50	Positiva	Positiva
M3	PARETE ESTERNA 30	Positiva	Positiva
M4	PARETE ESTERNA 35	Positiva	Positiva
M7	PARETE CLIM/NC 50	*	*
M8	PARETE CLIM/NC 35	*	*
M9	PARETE CLIM/NC 30	*	*
P1	PAVIMENTO INTERPIANO	*	*
P2	PAVIMENTO PIANO TERRA	*	*
P3	PAVIMENTO INTERPIANO su N/C	*	*
P4	PAVIMENTO INTERPIANO SU	*	*

	ESTERNO		
S1	SOLAIO INTERPIANO	*	*
S2	SOFFITTO LASTRICO SOLARE	*	*
S4	SOLAIO INTERPIANO su N/C	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z5	R - Parete - Copertura	Positiva
Z6	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m ²	Limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Limite W/m ² K	Verifica
M1	PARETE ESTERNA 65	1205	230	0,003	0,100	Positiva
M2	PARETE ESTERNA 50	940	230	0,008	0,100	Positiva
M3	PARETE ESTERNA 30	540	230	0,032	0,100	Positiva
M4	PARETE ESTERNA 35	640	230	0,023	0,100	Positiva
P4	PAVIMENTO INTERPIANO SU ESTERNO	372	*	0,622	*	*
S2	SOFFITTO LASTRICO SOLARE	466	*	0,031	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M3	PARETE ESTERNA 30	0,231	-
W1	Porta vetrata esterna	1,212	0,000
W3	FINESTRE SALA UDIENZA	1,299	0,000
W4	F1 - LE - 105X175	1,212	0,000
W5	F2 - LE - 170x245	1,212	0,000
W6	F3 - LE - 80x135	1,212	0,000

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	PT_Zona 1	1,88	1,86
2	PT_Zona 2	0,44	0,40
3	PT_Zona 3	0,44	0,40
4	PT_Zona 4	0,61	0,56
5	PT_Zona 5	0,44	0,38
6	P1_Zona 6	0,42	0,37
7	P1_Zona 7	0,45	0,43
8	P1_Zona 8	0,44	0,42
9	P1_Zona 9	0,43	0,40

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	3242,6	3242,6	70,0
1	328,3	328,3	70,0
1	454,5	454,5	70,0
1	499,5	499,5	70,0

1	372,1	372,1	70,0
1	359,3	359,3	70,0
1	679,0	679,0	-
1	472,5	472,5	70,0
1	390,5	390,5	70,0

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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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)

PT Zona 1

Superficie disperdente S	398,73	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 2

Superficie disperdente S	239,96	m ²
Valore di progetto H' _T	0,37	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 3

Superficie disperdente S	385,77	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 4

Superficie disperdente S	206,66	m ²
Valore di progetto H' _T	0,43	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 5

Superficie disperdente S	195,23	m ²
Valore di progetto H' _T	0,51	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 6

Superficie disperdente S	258,37	m ²
Valore di progetto H' _T	0,41	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 7

Superficie disperdente S	307,88	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 8

Superficie disperdente S	304,10	m ²
Valore di progetto H' _T	0,39	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 9

Superficie disperdente S	320,63	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

PT Zona 1

Superficie utile A _{sup utile}	272,13	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,013	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 2

Superficie utile A _{sup utile}	196,58	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,009	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 3

Superficie utile A _{sup utile}	254,41	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,017	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 4

Superficie utile A _{sup utile}	209,61	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,021	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PT Zona 5

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	282,19	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,022	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 6

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	237,81	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,013	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 7

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	344,13	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,012	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 8

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	249,87	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,014	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Zona 9

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	221,11	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,014	
Valore limite (Tab. 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 $EP_{H,nd}$	31,05	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	58,88	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	22,23	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	23,54	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	38,48	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	2,91	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	11,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	3,94	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	11,86	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,19	kWh/m ²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	68,60	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	144,22	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	29,33	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	80,7	67,6	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	67,9	55,7	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	198,3	96,4	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	81,1	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	67,1	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	34116	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	88021	kWh _e
Potenza elettrica installata	60,48	kW
Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	75354	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	39,27	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	18347	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	68,60	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	88021	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	55,1	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)		

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

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

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

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'analoga 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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>ANTONIO</u>	<u>CASTO</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Palermo</u>	<u>4802</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 15/01/2022

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA