
LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015

| | |
|-----------------------------------|---|
| Committente: | <u>Comune di Vittoria</u> |
| Indirizzo: | <u>Via dell'Acate</u> |
| Comune: | <u>Vittoria</u> |
| Progetto per la realizzazione di: | <u>Efficientamento Energetico, imp. termico, serramenti, pannelli FV e ST</u> |

ALLEGATO 1

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 **Vittoria**

Provincia **Ragusa**

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

Cappotto, isolamento tetto, impianto termico, serramenti, pannelli FV e ST

- ☐ 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): **Vittoria**

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.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

Committente(i)

Comune di Vittoria

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Dr Ing Salvatore Girlando – GIRLANDO + partners srls

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

Dr Ing Salvatore Girlando – GIRLANDO + partners srls

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Dr Ing Salvatore Girlando – GIRLANDO + partners srls

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

Dr Ing Salvatore Girlando – GIRLANDO + partners srls

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

Dr Ing Salvatore Girlando – GIRLANDO + partners srls

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | |
|--|------------------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) | <u>965</u> [GG] |
| Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) | <u>2.0</u> [°C] |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma | <u>34.0</u> [°C] |

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

Edificio: Edificio

Climatizzazione invernale

| | |
|--|----------------------------------|
| Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano | <u>3125.58</u> [m ³] |
| Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) | <u>2285.24</u> [m ²] |
| Rapporto S/V | <u>0.73</u> [1 / m] |
| Superficie utile climatizzata dell'edificio | <u>650.30</u> [m ²] |
| Valore di progetto della temperatura interna invernale | <u>20.0</u> [°C] |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | <u>65.0</u> [%] |
| Presenza sistema di contabilizzazione del calore | <input type="checkbox"/> |

Climatizzazione estiva

| | |
|--|----------------------------------|
| Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano | <u>2599.71</u> [m ³] |
| Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S) | <u>1852.65</u> [m ²] |
| Superficie utile climatizzata dell'edificio | <u>538.08</u> [m ²] |
| Valore di progetto della temperatura interna estiva | <u>26.0</u> [°C] |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | <u>50.0</u> [%] |
| Presenza sistema di contabilizzazione del freddo | <input type="checkbox"/> |

Unità immobiliari

| UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE | V. LORDO | S. LORDA | S/V | S. UTILE |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| | [m ³] | [m ²] | [1/m] | [m ²] |
| Scuola | 3125.58 | 2285.24 | 0.73 | 650.30 |

Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non presenti

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)

B

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐

Descrizione e caratteristiche principali:

Costi elevati

Valore di riflettanza solare 0.00 > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0.00 > 0,30 per coperture a falda

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Costi elevati

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter) ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non presenti

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:

Non presenti

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:

Vedi relazione

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:

Nessuna

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Vedi relazione

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (vedi 'Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica Y_{IE} dei componenti opachi' nel capitolo 'Principali risultati dei calcoli').

Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde).

Produrre adeguata documentazione:

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

- **Caldaia a condensazione di ultima generazione (priorità 2) pompa di calore aria-acqua (priorità 1) collegate per impianti riscaldamento e condizionamento, pannelli solari ST ed FV che provvedono al riscaldamento ed alla produzione di acqua sanitaria, accumulo per acqua sanitaria collegato alla caldaia ed alla PDC ed ai pannelli ST. Elementi ad aria interni di tipo idronico.**

Sistemi di generazione

- **Caldaia a condensazione di ultima generazione (priorità 2) pompa di calore aria-acqua (priorità 1) collegate per impianti riscaldamento e condizionamento, pannelli solari ST ed FV che provvedono al riscaldamento ed alla produzione di acqua sanitaria, accumulo per acqua sanitaria.**

Sistemi di termoregolazione

Termostati e valvole termostatiche

- Le valvole termostatiche sono tipicamente impiegate per la regolazione del fluido ai radiatori degli impianti di riscaldamento. Abbinata a un comando termostatico o elettrotermico, mantengono costante, al valore impostato, la temperatura ambiente del locale in cui sono installate. In questo modo si evitano indesiderati incrementi di temperatura e si ottengono consistenti risparmi energetici. Queste valvole sono dotate di un particolare codolo con tenuta idraulica in gomma che permette il collegamento al radiatore in modo veloce e sicuro, senza l'ausilio di altro mezzo sigillante.
- Caratteristiche valvole Caleffi o Giacomini
- Per tubazioni in rame e plastica: Serie 222 Valvola termostatica a squadra per tubo in rame misure 3/8", 1/2" radiatore x 23 p.1,5 tubazione Serie 223 Valvola termostatica dritta per tubo in rame misure 3/8", 1/2" radiatore x 23 p.1,5 tubazione Serie 226 Valvola termostatica doppia squadra per tubo in rame misure 1/2" radiatore x 23 p.1,5 tubazione Serie 226 Detentore doppia squadra per tubo in rame misure 1/2" radiatore x 23 p.1,5 tubazione Serie 227 Valvola termostatica reversa per tubo in rame misure 1/2" radiatore x 23 p.1,5 tubazione.

- Caratteristiche tecniche valvole Materiale Corpo: ottone UNI EN 12165 CW617N, cromato
Asta di comando otturatore: acciaio Inox UNI EN 10088-3 (AISI 303) Tenute idrauliche: EPDM Cappuccio di protezione: ABS (RAL 9010) Prestazioni Fluido d'impiego: acqua, soluzioni glicolate Max percentuale glicole: 30% Pressione differenziale max con comando montato: 1 bar Pressione max esercizio: 10 bar Campo temperatura fluido vettore: 5÷100°C
- **Classe V – Termostato d'ambiente modulante**, destinato all'uso con apparecchi di riscaldamento modulanti: un termostato elettronico ambientale che varia la temperatura del flusso dell'acqua lasciando che l'apparecchio di riscaldamento dipenda dalla deviazione fra la temperatura ambientale misurata e il punto d'analisi del **termostato stesso**. Il controllo è effettuato modulando l'uscita dall'apparecchio di riscaldamento.
- **Classe VI – Centralina di termoregolazione** e sensore ambientale, destinati all'uso con apparecchi di riscaldamento modulanti: un controllo della temperatura del flusso in uscita dall'apparecchio di riscaldamento che varia la temperatura di tale flusso secondo la **temperatura esterna** e la curva di **compensazione atmosferica** scelta. Un sensore della temperatura ambientale controlla la **temperatura del locale** e adegua la sfasatura parallela della curva di compensazione per migliorare l'abitabilità del vano. Il controllo è effettuato modulando l'uscita dall'apparecchio di riscaldamento.
- **Classe VIII – Controllo della temperatura ambientale a sensori plurimi**, destinato all'uso con apparecchi di riscaldamento modulanti: un controllo elettronico munito di **3 o più sensori ambientali** che varia la temperatura del flusso d'acqua, lasciando che l'apparecchio di riscaldamento dipenda dalla deviazione fra la temperatura ambientale misurata aggregata e i punti d'analisi del termostato stesso. Il controllo è effettuato modulando l'uscita dall'apparecchio di riscaldamento.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

- **Impianto con tubazioni multistrato od in acciaio coibentate secondo la Legge che provvedono alla distribuzione del fluido vettore normalmente acqua. Le tubazioni multistrato, dello spessore di mm 2.25, sono isolate con PEHD a cellule chiuse (0.038 W/m) od equivalente con le medesime caratteristiche tecniche**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo termico in centrale termica

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

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

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

SI ☐

Presenza di un filtro di sicurezza

SI ☐

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

NO ☐

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

NO ☐

Descrizione del generatore **Immergas TT ErP 24 kW**

Servizio **Riscaldamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Generatori a condensazione modulanti** Combustibile **Gas naturale (metano)**
 Potenza termica utile nominale Pn **23.60** [kW]
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **101.20** [%]
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **108.30** [%]
 Generatore di calore a biomassa ☐

TERMINALI DI EMISSIONE ALIMENTATI DAL GENERATORE

Radiatori su parete esterna isolata riflettente

Descrizione del generatore **AERMEC ANL 080 H**

Servizio **Riscaldamento, raffrescamento ed acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo generatore **Pompa di calore elettrica** Combustibile **Energia elettrica**
 Tipo sorgente fredda **Aria**
 Potenza termica utile in riscaldamento **22.40** [kW]
 Potenza elettrica assorbita **6.50** [kW]
 Coefficiente di prestazione (COP) **3.45**
 Tipo sorgente calda **Aria**
 Potenza termica utile in raffrescamento **20.32** [kW]
 Potenza elettrica assorbita **6.50** [kW]
 Indice di efficienza energetica (EER) **3.12**

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 **Continua con spegnimento notturno e nei giorni festivi**

Tipo di conduzione estiva prevista

Continua con spegnimento notturno e nei giorni festivi

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

| TIPO DI TERMINALI | NUMERO DI APPARECCHI | POTENZA TERMICA NOMINALE [W] |
|--|----------------------|------------------------------|
| Elementi per condizionamento idronici | 24 | 24684,10 |

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma

| N° | COMBUSTIBILE | CANALE DA FUMO | | | | | CAMINO | | | |
|-----------|-------------------|----------------|------------------|---------------|----------|----------|----------------|------------------|------------|----------|
| | | MATERIALE | FORMA | D [mm] | L [m] | H [m] | MATERIALE | FORMA | D [mm] | H [m] |
| 01 | GAS METANO | ACCIAIO | CIRCOLARE | 90-110 | 1 | 1 | ACCIAIO | CIRCOLARE | 110 | 4 |

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Descrizione e caratteristiche principali

Domestico con addolcitore a sali

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

| DESCRIZIONE DELLA RETE | TIPO DI ISOLANTE | λ_{is} [W/mK] | spis [mm] |
|--|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Rete di circolazione del fluido | PEHD A CELLULE CHIUSE | 0,039 | 28 |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

spis Spessore del materiale isolante

| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| Conduttività termica | Diametro esterno della tubazione [mm] |
|----------------------|---------------------------------------|

i) Specifiche delle pompe di circolazione

| Q.TA | CIRCUITO | MARCA – MODELLO | PUNTO DI LAVORO | | |
|-----------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-------------|
| | | | G [kg/h] | ΔP [daPa] | Waux [W] |
| 02 | Caldaia-PDC | Varie | 350-400 | 5884 | 60 |

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Vedi allegati

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Vedi allegati

Schemi funzionali

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Corpi illuminanti con lampade LED , i corpi illuminanti a tubi fluorescenti sono stati sostituiti con lampade led.

Schemi funzionali

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Edificio

- ☐ 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 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

| DESCRIZIONE | U [W/m²K] | U MEDIA [W/m²K] |
|-------------------------------|--------------|--------------------|
| Tetto | 0.223 | 0.248 |
| Muro esterno non coib. | 0.259 | 0.318 |
| tramezzo da 10 cm | 2.047 | 2.071 |
| Muro interno non coib. | 0.974 | 1.010 |
| Pavimento su terreno | 2.029 | 0.608 |

- Verifica della riflettanza solare delle coperture

| DESCRIZIONE | RIFLETTANZA [-] | VALORE LIMITE [-] | VERIFICA |
|--------------|--------------------|----------------------|-----------------|
| Tetto | 0.000 | 0.650 | Negativa |

- Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

| DESCRIZIONE | CONDENSA | |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| | SUPERFICIALE | INTERSTIZIALE |
| Pavimento su terreno | Negativa | Positiva |
| Tetto | Positiva | Positiva |
| Muro esterno non coib. | Positiva | Positiva |
| Muro interno non coib. | Positiva | Positiva |

- Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

| DESCRIZIONE | VERIFICA TEMPERATURA CRITICA |
|-----------------------|------------------------------|
| Copertura isol | Positiva |
| Angolo isol | Negativa |
| Tramezza isol | Positiva |
| Pavimento isol | Negativa |

- Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

| DESCRIZIONE | Ms [kg/m ²] | LIMITE [kg/m ²] | YIE [W/m ² K] | LIMITE [W/m ² K] | VERIFICA |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Tetto | | | 0.012 | 0.180 | Positiva |
| Muro esterno non coib. | 192 | 230 | 0.015 | 0.100 | Positiva |

– Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

| DESCRIZIONE | TRASMITTANZA [W/(m ² K)] | |
|---------------------------------|--|--------------|
| | INFISSO Uw | VETRO Ug |
| FIN 65*440 ISOL | 1.280 | 1.100 |
| FIN 65*440 | 5.715 | 5.967 |
| FIN 65*205 ISOL | 5.684 | 0.800 |
| FIN 65*65 ISOL | 1.280 | 0.800 |
| FIN 105*215 ISOL | 1.280 | 0.800 |
| Portoncino ingr. WC isol | 2.250 | [] |
| FIN 120*395 ISOL | 1.280 | 1.100 |
| FIN 120*115 ISOL | 1.280 | 0.800 |
| Portoncino aule isol | 1.250 | [] |
| FIN 120*495 ISOL | 1.280 | 1.100 |
| FIN 175*110 ISOL | 1.280 | 0.800 |
| FIN 295*110 ISOL | 1.280 | 0.800 |
| FIN 65*475 ISOL | 1.280 | 1.100 |
| FIN 65*255 ISOL | 1.280 | 0.800 |
| FIN 65*395 ISOL | 1.280 | 1.100 |
| PORTA1 180*240 ISOL | 1.280 | 1.100 |
| FIN 65*395 | 5.721 | 5.967 |
| PORTA 300*240 ISOL | 1.280 | 1.100 |

– Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

| DESCRIZIONE | VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h] |
|-------------|--------------------------------|
| Risc | 1.152 |

| | |
|-------|-------|
| Clima | 0.487 |
|-------|-------|

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)

Scuola

| | | |
|------------------------------------|----------|----------------------|
| Superficie disperdente S | 2285.24 | [m ²] |
| Valore di progetto H' _T | 0.4602 | [W/m ² K] |
| Valore limite H' _{T,L} | 0.550 | [W/m ² K] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Scuola

| | | |
|---|----------|-------------------|
| Superficie utile A _{sup utile} | 650.30 | [m ²] |
| Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile} | 0.0721 | |
| Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite} | 0.040 | |
| Verifica (positiva/negativa) | Negativa | |

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

| | | |
|---|----------|-----------------------|
| Valore di progetto EP _{H,nd} | 27.131 | [kWh/m ²] |
| Valore limite EP _{H,nd,limite} | 28.693 | [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---|----------|-----------------------|
| Valore di progetto EP _{C,nd} | 53.724 | [kWh/m ²] |
| Valore limite EP _{C,nd,limite} | 40.867 | [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Negativa | |

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

| | | |
|--|--------|-----------------------|
| Prestazione energetica per riscaldamento EP _H | 19.936 | [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per raffrescamento EP _C | 14.161 | [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w | 2.197 | [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per ventilazione EP _v | 0.000 | [kWh/m ²] |

| | | |
|---|-----------------|-----------------------|
| Prestazione energetica per illuminazione EP_L | 19.037 | [kWh/m ²] |
| Prestazione energetica per servizi EP_T | 0.000 | [kWh/m ²] |
| Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ | 55.331 | [kWh/m ²] |
| Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ | 99.814 | [kWh/m ²] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

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

| | | |
|---------------------------------|---------------|-----------------------|
| Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ | 17.696 | [kWh/m ²] |
|---------------------------------|---------------|-----------------------|

Efficienze medie stagionali degli impianti

| SERVIZI | η_g | η_g limite | VERIFICA |
|------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | [%] | [%] | |
| Riscaldamento | 136.1 | 60.0 | Positiva |
| Acqua calda sanitaria | 5.3 | 18.3 | Negativa |
| Raffrescamento | 340.6 | 122.2 | Positiva |

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

Solare nuovo

| | |
|--|--|
| Tipo di collettore solare | Collettore piano |
| Inclinazione ed orientamento | 30 [°] Sud |
| Capacità dell'accumulo | 500.00 [Lt] |
| Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) | Integrazione sull'impianto di acqua calda sanitaria |
| Percentuale del fabbisogno termico coperto (f_{sol}) | 87.2 [%] |
| Superficie lorda dei collettori installati | 7.6 [m ²] |

d) Impianti fotovoltaici

| | |
|--|----------------------------------|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo | 77.5 [%] |
| Fabbisogno di energia elettrica da rete | 5902 [kWh _e] |
| Energia elettrica da produzione locale | 24798 [kWh _e] |
| Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S | 200.00 [m ²] |
| Potenza elettrica installata | 20.64 [kW] |

Verifica secondo DLgs 3 marzo 2011, n. 28 – Allegato 3

| | |
|------------------------------|------------------|
| Potenza elettrica richiesta | 4.00 [kW] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva |

Consuntivo energia

| | |
|--|--------------------|
| Energia consegnata o fornita (E_{del}) | 58196 [kWh] |
|--|--------------------|

| | | |
|--|--------------|---------------------|
| Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) | 24473 | [kWh] |
| Energia esportata (E_{exp}) | 4444 | [kWh] |
| Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$) | 35981 | [kWh] |
| Energia rinnovabile in situ (elettrica) | 24798 | [kWh _e] |
| Energia rinnovabile in situ (termica) | 1229 | [kWh] |

e) Copertura da fonti rinnovabili

| | | |
|---|-------------|-----|
| Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS | 98.1 | [%] |
| Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi | 65.6 | [%] |

Verifiche delle coperture minime secondo il DLgs n. 28/2011

| | | |
|---|-----------------|-----|
| Percentuale minima di copertura per ACS | 50.0 | [%] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |
| Percentuale minima di copertura per tutti i servizi | 50.0 | [%] |
| Verifica (positiva/negativa) | Positiva | |

(Verifica secondo DLgs 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.

Nessuna

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'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"
N. **01** Rif. **Tavola impianto**
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
N. **01** Rif. **Strutture**
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
N. **01** Rif. **Finestre**
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici
N. **01** Rif. **Relazione ponti termici**
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
N. _____ Rif. _____
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori
N. **08** Rif. **Rel est, inv, ACS, fotovoltaico, solare termico, APE pre, APE post, dispersioni**

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto

TITOLO

COGNOME

NOME

iscritto a

ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA

N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel 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, 17/05/2022

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

