

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : ***Tecnoventil S.p.a.***
EDIFICIO : ***Nuova costruzione edifici industriali***
INDIRIZZO : ***Via degli Imprenditori, 4***
COMUNE : ***Spino d'Adda (Cr)***
INTERVENTO : ***Nuova costruzione edifici industriali***

Rif.: ***COMM 147.21M Tecnoventil S.p.a.***

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

EUROPROJECT S.R.L.
VIA ARTIGIANI, 20 - 24060 BRUSAPORTO (BG)

**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 Spino d'Adda Provincia CR

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

Nuova costruzione edifici industriali

[] 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):

Spino d'Adda (Cr)

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.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 4

Committente (i) Tecnoventil S.p.a.
Via degli Imprenditori, 4 - Spino d'Adda (Cr)

Progettista dell'isolamento termico PER. IND. USUBELLI CLAUDIO
Albo: ***PERITI INDUSTRIALI*** Pr.: ***BERGAMO*** N.iscr.: ***972***

Progettista degli impianti termici PER. IND. USUBELLI CLAUDIO
Albo: ***PERITI INDUSTRIALI*** Pr.: ***BERGAMO*** N.iscr.: ***972***

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) 2557 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,4 °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} [%]
LOTTO A	51924,7 5	6157,72	0,12	2126,17	20,0	65,0
LOTTO B	137277, 34	31970,5 0	0,23	26824,0 7	20,0	65,0
LOTTO C	9055,36	3151,06	0,35	1145,57	20,0	65,0
LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	1854,50	712,58	0,38	415,22	20,0	65,0
Nuova costruzione edifici industriali	200111, 95	41991,8 6	0,21	30511,0 3	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} [%]
LOTTO A	51924,7 5	6157,72	0,12	2126,17	26,0	52,3
LOTTO B	137277, 34	31970,5 0	0,23	26824,0 7	26,0	52,3
LOTTO C	9055,36	3151,06	0,35	1145,57	26,0	52,3
LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	1854,50	712,58	0,38	415,22	26,0	52,3
Nuova costruzione edifici industriali	200111, 95	41991,8 6	0,21	30511,0 3	26,0	52,3

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:

Assenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m.

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)

Impianto dotato di un sistema di automazione e controllo avanzato di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli apparecchi.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,67 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,35 >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:

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:

Impianto di riscaldamento autonomo, privo di strumenti, alternativi al contatore dell'ente gestore energia elettrica, atti alla misurazione dei principali parametri elettrici di consumo.

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:

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: [X]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Centralina elettronica di termoregolazione climatica compensata con la temperatura esterna.

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

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

Capannone A: impianto tutt'aria con generatore tipo ROOFTOP.

Capannone B: impianto tutt'aria con n. 4 generatori tipo ROOFTOP.

Capannone C: impianto tutt'aria con generatore tipo ROOFTOP per sala prove ricerca e sviluppo.

Open Space per convention: pompa di calore e unità trattamento aria con impianto pannelli a pavimento come integrazione

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 termico destinato al riscaldamento e al raffrescamento dell'ambiente

Sistemi di generazione

Capannone A: impianto tutt'aria con generatore tipo ROOFTOP.

Capannone B: impianto tutt'aria con n. 4 generatori tipo ROOFTOP.

Capannone C: impianto tutt'aria con generatore tipo ROOFTOP per sala prove ricerca e sviluppo.

Open Space per convention: pompa di calore e unità trattamento aria con impianto pannelli a pavimento come integrazione

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di zona mediante termostati ambiente agenti direttamente sulle singole pompe di calore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Canalizzazioni in lamiera per mandata e ripresa aria dagli ambienti capannoni A - B - C.
Pannelli a pavimento per open space convention lotto C**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assente.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Capannone A: Non c'è utilizzo di acqua calda sanitaria

Capannone B e C: Produzione acqua calda sanitaria mediante sistema a pompa di calore aria-acqua.

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	<u>LOTTO A</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLIVET modello CSRN-XHE2 110.4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>326,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,24</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>LOTTO B</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLIVET modello CSRN-XHE2 110.4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>326,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,24</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>LOTTO B</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLIVET modello CSRN-XHE2 110.4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>326,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,24</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>LOTTO B</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLIVET modello CSRN-XHE2 110.4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>326,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,24</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	LOTTO B	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIVET modello CSRN-XHE2 110.4		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	326,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,24		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 20,0 °C

Zona	LOTTO B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ARISTON modello NUOS EVO A+ WH110		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,88		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	LOTTO B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ARISTON modello NUOS EVO A+ WH110		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,88		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	LOTTO B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ARISTON modello NUOS EVO A+ WH110		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,88		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	LOTTO B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ARISTON modello NUOS EVO A+ WH110		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,88		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	LOTTO B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ARISTON modello NUOS EVO A+ WH110		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,88		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	LOTTO C	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIMAVENETA modello WSM2/HR/B/0444		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	139,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,30		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 20,0 °C

Zona	LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	CLIMAVENETA modello NX-N-G06/LN-K/0302P		
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	45,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,98		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 20,0 °C

Zona	LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	ARISTON modello NUOS EVO A+ WH110		
Tipo sorgente fredda	Aria interna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1,5	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,45		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	20,0	°C	Sorgente calda 55,0 °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:

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
Cronotermostati ambiente agenti direttamente sulle singole pompe di calore.	40

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Capannone A - Bocchette	1	165000
Capannone B - Bocchette	1	1193000
Capannone C - Bocchette	1	82000
Lotto C Open Space Convention - Bocchette + pannelli a pavimento	1	32000

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

Sistema di trattamento dell'acqua tramite filtro autopulente e dosatore di polifosfati.

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	Lotto C - UTA	STRATOS MAXO 50/0,5-14	11200,00	12,00	960

	freddo/caldo				
0	Lotto C - Pannelli a pavimento	STRATOS MAXO 30/0,5-12	4000,00	10,50	295

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

In allegato schema funzionale impianto di riscaldamento.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto solare composto da pannelli fotovoltaici monocristallini ad altissima efficienza, inverte e collegamenti elettrici.

Calcolo impianto FOTOVOLTAICO :

$$P = (1/K) \times S$$

S= Superficie lorda in proiezione

K= coefficiente (valore 50 con domanda permesso di costruire presentata successivamente dal 31.12.2015)

Potenza di picco:

Capannone A - 43.75 kW

Capannone B - 273 kW

Capannone C - 12.6 kW + 12.6 kW

Schemi funzionali ***Vedere progetto elettrico.***

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: LOTTO A

- [] 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	PANNELLO CAPANNONE	0,257	0,265
P2	BASAMENTO INDUSTRIALE LOTTO B	0,113	0,115
S1	TEGOLO	0,209	0,211
S3	CUPOLA CIECA DOPPIA LASTRA	0,217	0,217

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M3	PANNELLO CAPANNONE VERSO MAGAZZINO LOTTO A	0,254	0,263

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PANNELLO CAPANNONE	Positiva	Positiva
M3	PANNELLO CAPANNONE VERSO MAGAZZINO LOTTO A	Positiva	Positiva
P2	BASAMENTO INDUSTRIALE LOTTO B	Positiva	Positiva
S1	TEGOLO	Positiva	Positiva
S3	CUPOLA CIECA DOPPIA LASTRA	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	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	PANNELLO CAPANNONE	244	0,133
S1	TEGOLO	219	0,105
S3	CUPOLA CIECA DOPPIA LASTRA	14	0,216

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
------	-------------	---	---

M2	PORTONE ESTERNO	1,300	-
W7	LUCERNARIO 220*1000 LOTTO A	1,400	1,000
W8	LUCERNARIO 300*1000 LOTTO A	1,400	1,000

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	LOTTO A	0,26	0,13
2	LOTTO B	0,94	0,48
4	LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	1,90	0,82
3	LOTTO C	0,64	0,33

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	6157,72	m ²
Valore di progetto H' _T	0,28	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

Superficie utile A _{sup utile}	2126,17	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,038	
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}	75,79	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	85,18	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	32,58	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	30,50	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	128,95	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²

Prestazione energetica per illuminazione EP _L	20,67	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	149,63	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	167,49	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	72,21	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
LOTTO A	Riscaldamento	58,8	58,4	Positiva

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	25,3	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	78735	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	42301	kWh _e
Potenza elettrica installata	43,75	kW
Potenza elettrica richiesta	42,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consumo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	77546	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	77,41	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	15646	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	149,63	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	42301	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	52,1	%
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

Zona 2: LOTTO B

- [] 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	PANNELLO CAPANNONE	0,257	0,278
P2	BASAMENTO INDUSTRIALE LOTTO B	0,113	0,114
S1	TEGOLO	0,209	0,209
S2	SHED OPACO	0,217	0,217
S4	COPERTURA PIANA	0,206	0,207

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M3	PANNELLO CAPANNONE VERSO MAGAZZINO LOTTO A	0,254	0,273

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PANNELLO CAPANNONE	Positiva	Positiva
M3	PANNELLO CAPANNONE VERSO MAGAZZINO LOTTO A	Positiva	Positiva
P2	BASAMENTO INDUSTRIALE LOTTO B	Positiva	Positiva
S1	TEGOLO	Positiva	Positiva
S2	SHED OPACO	Positiva	Positiva
S4	COPERTURA PIANA	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	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	PANNELLO CAPANNONE	244	0,133
S1	TEGOLO	219	0,105
S2	SHED OPACO	10	0,217
S4	COPERTURA PIANA	233	0,114

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M2	PORTONE ESTERNO	1,300	-
W1	LUCERNARIO SHED 100*13000 LOTTO B	1,400	1,000
W6	FINESTRA 60*120	1,300	1,000

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	LOTTO A	0,26	0,13
2	LOTTO B	0,94	0,48
4	LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	1,90	0,82
3	LOTTO C	0,64	0,33

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	31970,50	m ²
Valore di progetto H_{τ}	0,24	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{\tau,L}$	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	26824,07	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,007	
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 $EP_{H,nd}$	28,90	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	32,88	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	11,49	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	10,67	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	45,98	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_w	0,13	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_c	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	25,63	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_r	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	71,73	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	86,67	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	36,53	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
LOTTO B	Riscaldamento	62,8	58,0	Positiva
LOTTO B	Acqua calda sanitaria	68,1	51,6	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	67,6	%
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	35,9	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	502508	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	292036	kWh _e
Potenza elettrica installata	273,00	kW
Potenza elettrica richiesta	268,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	362128	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	35,20	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	10656	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	71,73	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	292036	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>50,3</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

Zona 3: LOTTO C

- [] 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	PANNELLO CAPANNONE	0,257	0,278
P3	BASAMENTO INDUSTRIALE LOTTO C	0,187	0,190
P5	PAVIMENTO VERSO ESTERNO	0,203	0,211
S1	TEGOLO	0,209	0,213
S2	SHED OPACO	0,217	0,218
S4	COPERTURA PIANA	0,206	0,213

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PANNELLO CAPANNONE	Positiva	Positiva
P3	BASAMENTO INDUSTRIALE LOTTO C	Positiva	Positiva
P5	PAVIMENTO VERSO ESTERNO	Positiva	Positiva
S1	TEGOLO	Positiva	Positiva
S2	SHED OPACO	Positiva	Positiva
S4	COPERTURA PIANA	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	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	PANNELLO CAPANNONE	244	0,133
P5	PAVIMENTO VERSO ESTERNO	230	0,092
S1	TEGOLO	219	0,105
S2	SHED OPACO	10	0,217
S4	COPERTURA PIANA	233	0,114

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M2	PORTONE ESTERNO	1,300	-

W5	LUCERNARIO SHED 100*4600 LOTTO C	1,400	1,000
-----------	---	--------------	--------------

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	LOTTO A	0,26	0,13
2	LOTTO B	0,94	0,48
4	LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	1,90	0,82
3	LOTTO C	0,64	0,33

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	3151,06	m ²
Valore di progetto H' _T	0,30	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

Superficie utile A _{sup utile}	1145,57	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,017	
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}	81,59	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	84,18	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	17,07	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	16,85	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	132,71	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	32,14	kWh/m ²

Prestazione energetica per servizi EP _r	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>164,85</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>182,25</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>78,86</u>	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
LOTTO C	Riscaldamento	61,5	57,4	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>0,0</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>20,8</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>46330</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>12179</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>12,60</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>10,30</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>37868</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>85,98</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>22</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>164,85</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>12179</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>55,2</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

Zona 4: LOTTO C - PALAZZINA UFFICI

- [] 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	PANNELLO CAPANNONE	0,257	0,282
P4	BASAMENTO CON PANNELLI PAVIMENTO LOTTO C	0,204	0,206

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	PANNELLO CAPANNONE	Positiva	Positiva
P4	BASAMENTO CON PANNELLI PAVIMENTO LOTTO C	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	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	PANNELLO CAPANNONE	244	0,133

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M2	PORTONE ESTERNO	1,300	-
W2	FINESTRA 555*300	1,300	1,000
W3	FINESTRA 630*300	1,300	1,000
W4	FINESTRA 100*120	1,300	1,000

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	LOTTO A	0,26	0,13
2	LOTTO B	0,94	0,48

4	LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	1,90	0,82
3	LOTTO C	0,64	0,33

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	712,58	m ²
Valore di progetto H _T	0,32	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

Superficie utile A _{sup utile}	415,22	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,008	
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}	73,92	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	78,01	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	5,19	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	7,43	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	99,47	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	3,34	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	33,27	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	136,08	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	172,38	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 39,32 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	Riscaldamento	74,2	59,3	Positiva
LOTTO C - PALAZZINA UFFICI	Acqua calda sanitaria	70,0	55,9	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 55,7 %

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 52,0 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 8372 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 12179 kWh_e

Potenza elettrica installata 12,60 kW

Potenza elettrica richiesta 10,30 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 8098 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 96,76 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 3095 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 136,08 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 12179 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 76,1 %

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

**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. 3 Rif.: **Piante Capannoni A - B - C.**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Sezione A-A - B-B - C-C**
- 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. 1 Rif.: **In allegato schema funzionale impianto di riscaldamento.**
- 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. 16 Rif.: **In allegato schede tecniche componenti strutture opache.**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 8 Rif.: **In allegato schede tecniche componenti finestrati.**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 5 Rif.: **In allegato schede tecniche 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 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>PER. IND.</u>	<u>CLAUDIO</u>	<u>USUBELLI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>PERITI INDUSTRIALI</u>	<u>BERGAMO</u>	<u>972</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:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- 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;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 02/05/2022

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA