



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
AGENZIA PROVINCIALE OPERE PUBBLICHE
SERVIZIO OPERE CIVILI



Funded by the
European Union
NextGenerationEU



COMUNE DI PALU' DEL FERSINA GAMOA' VA PALAI EN BERSNTOL

PROGETTO:

PNRR M1C3 - INVESTIMENTO 2.1 "ATTIVITA' DEI BORGHI" - Linea di azione A
"Progetti Pilota per la rigenerazione culturale, sociale ed economica dei Borghi a rischio di abbandono e abbandonati"
INTERVENTO 12 - PUNTO INFO E BAR FROTTE

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI

E.R.330.05

RELAZIONE EX LEGGE 10

VERIFICHE DI LEGGE E CAM

DATA: 20.02.2025

AGGIORNAMENTO: -

COORDINAMENTO GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Direzione Lavori Pubblici e Patrimonio

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA
arch. Giovanni Modena

VERIFICHE ED APPLICAZIONE
CRITERI DNSH E CAM
arch. Giovanni Modena

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
arch. Giovanni Modena

GEOLOGO
dott. geol. Paolo Passardi

CALCOLI STATICI
dott. ing. Franco Decaminada

IMPIANTI
dott. ing. Stefano Ioriatti
arch. Giovanni Modena

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015
D.P.P. 16 agosto 2022, n. 11-68/Leg

COMMITTENTE : **PALU'**
EDIFICIO : **NUOVO EDIFICIO 1**
INDIRIZZO :
COMUNE : **Palù del Fersina**
INTERVENTO :

Rif.: **Edificio 1_02.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 13**

**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 Palù del Fersina Provincia TN

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

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>16/05/2024</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>16/05/2024</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>16/05/2024</u>

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.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) PALU'

Progettista dell'isolamento termico
ING IORIATTI STEFANO
Albo: INGEGNERI Pr.: TRENTO N.iscr.: 2492

Progettista degli impianti termici
ING IORIATTI STEFANO
Albo: INGEGNERI Pr.: TRENTO N.iscr.: 2492

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:

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- [X] 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) 4512 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -18,6 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 26,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	719,70	625,32	0,87	140,38	20,0	65,0
NUOVO EDIFICIO 1	719,70	625,32	0,87	140,38	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	719,70	625,32	-	140,38	26,0	51,3
NUOVO EDIFICIO 1	719,70	625,32	-	140,38	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ _{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ _{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

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 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

totale da fonte rinnovabile 79,82 % - generatore a biomassa, impianto fotovoltaico

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 autonomo

Sistemi di generazione

generatore a biomassa

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

non necessario

Sistemi di distribuzione del vettore termico

collettore per riscaldamento a pavimento

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

non necessario

Sistemi di accumulo termico: tipologie

bollitore di accumulo energia da generatore a biomassa

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

integrato con sistema generazione calore

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [X]

Zona	<i>NUOVO EDIFICIO 1</i>	Quantità	<i>1</i>
Servizio	<i>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</i>	Fluido termovettore	<i>Acqua</i>
Tipo di generatore	<i>Generatore biomassa</i>	Combustibile	<i>Legname</i>
Marca – modello			
Potenza utile nominale P _n	<i>9,70</i>	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: _____

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
termostati wi-fi con gestione remota

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
	0

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
RADIATORI	6	8000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della 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]
0	biomassa - legna	refrattario	160	0,0	6,0			0,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

impianto unico su due edifici

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	7,67	2,35

Nome verifica: **Verifica**

Edificio: **NUOVO EDIFICIO 1**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del 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	Muro verso esterno	0,183	0,183
M2	Muro verso esterno con controp	0,148	0,148
M4	Muro wc verso esterno con controp	0,136	0,188
M6	Muro magazzino verso esterno	0,211	0,211
P1	Pavimento vs Terra	0,128	0,250
S1	Soffitto	0,142	0,156

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro verso esterno	Positiva	Positiva
M2	Muro verso esterno con controp	Positiva	Positiva
M4	Muro wc verso esterno con controp	Positiva	Positiva
M6	Muro magazzino verso esterno	Positiva	Positiva
P1	Pavimento vs Terra	Positiva	Positiva
S1	Soffitto	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	M_s	YIE
------	-------------	-------	-----

		[kg/m ²]	[W/m ² K]
M2	Muro verso esterno con controp	725	0,002
M4	Muro wc verso esterno con controp	392	0,003
M6	Muro magazzino verso esterno	736	0,020
S1	Soffitto	650	0,013

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W2	484*268	0,900	0,500
W3	300*268	0,900	0,500
W4	466*268	0,900	0,500
W5	60*120	1,000	0,500

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)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	625,32	m ²
Valore di progetto H' _T	0,30	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,48	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	140,38	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,099	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (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}	216,28	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	236,71	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	20,15	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	20,37	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	344,48	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	40,72	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	17,31	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	402,51	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	495,47	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	76,78	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	62,8	58,3	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	53,3	45,5	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	80,06	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	0	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	10229	kWh _e
Potenza elettrica installata	11,70	kW
Potenza elettrica richiesta	11,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	53892	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	325,73	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	7617	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	402,51	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	10229	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	80,1	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

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

**g) Verifica dell'indice EP_{classe} calcolato in riferimento al clima di Trento
Rif.: DPP 13.07.09 n. 11-13/Leg – Allegato A, paragrafo 5**

Classificazione energetica	A+	
Prestazione energetica per la climatizzazione invernale	6,39	kWh/m ³
Prestazione energetica per acqua sanitaria	1,34	kWh/m ³
Prestazione energetica per ventilazione meccanica	0,00	kWh/m ³
Valore di progetto EP_{classe}	7,73	kWh/m ³
Valore limite $EP_{classe,lim}$	14,00	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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>STEFANO</u>	<u>IORIATTI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>INGEGNERI</u>	<u>TRENTO</u>	<u>2492</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, 16/05/2024

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: **NUOVO EDIFICIO 1**

Verifiche secondo: **D.Interm. 26.06.15**

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	234,84	>	211,03	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	493,21	>	409,18	kWh/m ²
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muro verso esterno	Positiva	Positiva
M2	T	Muro verso esterno con controp	Positiva	Positiva
M4	T	Muro wc verso esterno con controp	Positiva	Positiva
M6	T	Muro magazzino verso esterno	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento vs Terra	Positiva	Positiva
S1	T	Soffitto	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Negativa	0,040	≥	0,114	15,81	139,02

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.4 (3)	0,48	≥	0,30

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
----------------------	------------------	-------------

139,02	32647,22	29337,42
--------	----------	----------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
139,02	2189,57	2331,33

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	402,67	357,64
Acqua calda sanitaria	48,17	34,02
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	42,37	17,52
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	493,21	409,18

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	58,3	≤	59,0
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	45,5	≤	64,4

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	65,00	<	80,08	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	65,00	<	80,05	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	11,00	<	11,70	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	39819,21	9899,71	49718,91
Acqua calda sanitaria	3785,81	943,71	4729,52
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	43605,02	10843,42	54448,44

 $\% \text{ copertura} = [(43605,02) / (54448,44)] * 100 = 80,08$ **Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	3785,81	943,71	4729,52

 $\% \text{ copertura} = [(3785,81) / (4729,52)] * 100 = 80,05$ **Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 200,00 m²

K = 0,050

Potenza minima K * S * 1,1 = 11,00 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 39819,21 kWh

Qp,nren = 9899,71 kWh

Qp,tot = 49718,91 kWh

$Qp,X = \sum [\Sigma i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	10303,06	8075,77	5696,84	2625,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3783,60	7725,03	11286,00	0,80	0,20	1,00
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	56,23	81,46	105,92	75,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,90	51,02	44,58	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	14,19	46,97	76,91	58,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,37	16,97	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Generatore biomassa - Semplificato
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 3785,81 kWh

Qp,nren = 943,71 kWh

Qp,tot = 4729,52 kWh

$Qp,X = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	351,08	580,46	702,17	725,57	725,57	702,17	580,46	351,08	0,00	0,80	0,20	1,00
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	3,75	8,80	11,28	12,10	10,43	6,99	3,50	1,22	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	2,94	7,46	9,65	10,42	8,74	5,35	2,15	0,41	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Generatore biomassa - Semplificato
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI

secondo DM 23.06.2022

Edificio: **NUOVO EDIFICIO 1**

Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Elenco criteri:

Descrizione	Esito
2.4.2 Prestazione energetica	Positiva
2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	Positiva
2.4.6 Benessere termico	Positiva
2.4.7 Illuminazione naturale	Positiva
2.4.8 Dispositivi di protezione solare	Positiva
2.4.9 Tenuta all'aria	Positiva
2.4.14 Disassemblaggio e fine vita	Positiva

Criterio: 2.4.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	234,84	>	211,03	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	493,21	>	409,18	kWh/m ²

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile:

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona climatizzata	Negativa	0,040	≥	0,114	15,81	139,02

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't):

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.4 (3)	0,48	≥	0,30

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento:

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	58,3	≤	59,0
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	45,5	≤	64,4

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su	Qh,nd amm.	Qh,nd
----	------------	-------

[m ²]	[kWh]	[kWh]
139,02	32647,22	29337,42

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
139,02	2189,57	2331,33

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	402,67	357,64
Acqua calda sanitaria	48,17	34,02
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	42,37	17,52
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	493,21	409,18

Criterio: 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Omissis

Criterio: 2.4.6 Benessere termico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	-

Dettagli – Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
1	1	bagno	-	B	A	A
1	2	bar	-	B	A	A
1	3	Magazzino	-	B	A	A
1	4	wc	-	B	A	A
1	5	wc	-	B	A	A
1	6	anti	-	B	A	A
1	7	cottura	-	B	A	A
1	8	Locale	-	B	A	A

Criterio: 2.4.7 Illuminazione naturale

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Fattore medio di luce diurna	Positiva

Dettagli – Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	1	bagno	Positiva	1,600	≤	2,541
1	2	bar	Positiva	1,600	≤	8,979
1	4	wc	Positiva	1,600	≤	2,290
1	5	wc	Positiva	1,600	≤	2,465

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **1 - bagno**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ε	Coeff. di riduzione ψ
W5	60*120	T	Sud-Ovest	0,34	0,77

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,76

Fattore medio di luce diurna limite 1,60 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,54 %

Verifica FLDm Positiva

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **2 - bar**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ε	Coeff. di riduzione ψ
W2	484*268	T	Sud-Est	0,49	1,00
W2	484*268	T	Sud-Ovest	0,50	1,00
W2	484*268	T	Sud-Ovest	0,50	1,00
W3	300*268	T	Sud-Ovest	0,02	1,00
W4	466*268	T	Nord-Ovest	0,32	1,00

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,69

Fattore medio di luce diurna limite 1,60 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 8,98 %

Verifica FLDm Positiva

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **4 - wc**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ε	Coeff. di riduzione ψ
W5	60*120	T	Sud-Ovest	0,34	0,77

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,76

Fattore medio di luce diurna limite 1,60 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,29 %

Verifica FLDm Positiva

Zona **1 - Zona climatizzata** | Locale **5 - wc**

Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ε	Coeff. di riduzione ψ
W5	60*120	T	Sud-Ovest	0,34	0,77

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,76

Fattore medio di luce diurna limite 1,60 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,46 %

Verifica FLDm Positiva

Criterio: 2.4.8 Dispositivi di protezione solare**Dettagli – Fattore di trasmissione totale (q_{gl+sh})**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
W2	T	484*268	Positiva	0,350	≥	0,350
W3	T	300*268	Positiva	0,350	≥	0,278
W5	T	60*120	Positiva	0,350	≥	0,350

Criterio: 2.4.9 Tenuta all'aria**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muro verso esterno	Positiva	Positiva
M2	T	Muro verso esterno con controp	Positiva	Positiva
M4	T	Muro wc verso esterno con controp	Positiva	Positiva
M6	T	Muro magazzino verso esterno	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento vs Terra	Positiva	Positiva
S1	T	Soffitto	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva

Criterio: 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
(Peso materiali riciclabili-riutilizzabili) / (Peso totale dei materiali)	Positiva	70,00	≤	84,08	%

Peso materiali riciclabili / riutilizzabili = A 335688,03 kg

Peso totale dei materiali dei componenti edilizi = B 399226,04 kg

Percentuale peso/peso = A/B 84,08 %

Dettagli – Elenco materiali:

Cod.	Descrizione	M.V. [kg/m³]	Strutture coinvolte	Peso [kg]	Ric. /Riut.	Peso Ric./Riut. [kg]
e1007	Cartongesso in lastre	900	M2, M3, M4, M7	13594,50	X	13594,50
e1012	Intonaco plastico per cappotto	1300	M1, M2, M4, M6	1318,07		0,00
e109	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1390	S1	231,84		0,00
e1101	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	450	M4, M6, S1	5005,17	X	5005,17

e1202	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	1700	S1	42531,45		0,00
e1222	Sabbia e ghiaia	1950	S1	48786,08	X	48786,08
e1408	Policloruro di vinile (PVC)	1390	P1	1622,87		0,00
e1814	Polistirene espanso, estruso con pelle	35	P1, S1	2335,06		0,00
e1828	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	20	M1, M2, M4, M6	639,95		0,00
e22403	Isolante Roll Grafite 30	34	P1	170,13		0,00
e2401	Sottofondo di cemento magro	1600	P1	21349,12	X	21349,12
e2402	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	2200	S1	11008,14	X	11008,14
e2404	Caldana additivata per pannelli	1800	P1	12909,55		0,00
e434	C.I.s. armato (1% acciaio)	2300	P1	23017,02	X	23017,02
e435	C.I.s. armato (2% acciaio)	2400	M1, M2, M3, M4, M6, P1	212928,01	X	212928,01
e701	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	30	M7	458,55		0,00
e702	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	40	M2, M3, M4	393,20		0,00
e807	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1390	S1	927,35		0,00

Legenda simboli

M.V.	Massa volumica del materiale
Peso	Peso del materiale
Ric./Riut.	Materiale riciclabile o riutilizzabile
Peso Ric./Riut.	Peso del materiale riciclabile o riutilizzabile