

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DGR 17 Luglio 2015 n. 3868
DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

COMMITTENTE : *Belotti Ulisse*

EDIFICIO : *PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE*

INDIRIZZO : *Località Bastià - Serina (BG)*

COMUNE : *Serina*

INTERVENTO : *PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE, CON
DEMOLIZIONE DI "CASCINETTO" E RICOSTRUZIONE IN AMPLIAMENTO, DI LOCALE
ABITATIVO (CASCINALE)*



Rif.: *Lavoro 1.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 8*

ZAMBELLI PER. IND. STEFANO
VIA DON PAGANELLI, 6 - 24017 CORNALBA (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.

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Serina Provincia BG

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

PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE, CON DEMOLIZIONE DI "CASCINETTO" E RICOSTRUZIONE IN AMPLIAMENTO, DI LOCALE ABITATIVO (CASCINALE)

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):

Località Bastia - Serina (BG)

Richiesta permesso di costruire _____ del 26/08/2018
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 26/08/2018
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 26/08/2018

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.1 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i)

Belotti Ulisse

Via Vittorio Emanuele II, 41 - 24017 Serina (BG)

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) 3387 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 28,0 °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} [%]
<i>Zona climatizzata</i>	128,29	156,09	1,22	19,91	20,0	65,0
<i>PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE</i>	128,29	156,09	1,22	19,91	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} [%]
<i>Zona climatizzata</i>	128,29	156,09	1,22	19,91	26,0	51,3
<i>PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE</i>	128,29	156,09	1,22	19,91	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non previsto.

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 previsto.

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:

Non previsto.

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:

Non previsto.

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

Non previsto.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non previsto.

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone [] termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Non previsto.

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 a biomassa

Sistemi di generazione

Stufa a legna

Sistemi di termoregolazione

Termostato.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsto

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Aria

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non previsto

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsto

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

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 *Zona climatizzata*

Quantità *1*

Servizio *Riscaldamento*

Fluido termovettore *Aria*

Tipo di generatore *Generatore biomassa*

Combustibile *Legname*

Marca - modello _____

Potenza utile nominale Pn *1,26* 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:

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Zona climatizzata

- 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

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

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	Vs. Stalla	0,166	0,166
M2	Vs. Esterno	0,173	0,297
P1	Pavimento su vespaio	0,233	0,233
S1	Copertura	0,186	0,186

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	------------------------	----------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M2	Vs. Esterno	517	0,031
S1	Copertura	26	0,168

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
M3	Porta	0,561	-
W1	70x80	1,000	0,800

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]
0		0,00	0,00

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:

Pag. 9/50 - Ente: COMUNE DI SERINA - Anno: 2018 - Numero: 6922 - Tipo: A - Data: 28.08.2018 - Ora: 10:12 - Cat.: 6 - Cla.: 3 - Fascicolo:

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	<u>156,09</u>	m ²
Valore di progetto H _{tr}	<u>0,24</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>121,42</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>0,26</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>189,94</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>189,94</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>220,14</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>44,41</u>	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>3571</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>145,53</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>189,94</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/08/2018



Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE***
INDIRIZZO ***Località Bastià - Serina (BG)***
COMMITTENTE ***Belotti Ulisse***
INDIRIZZO ***Via Vittorio Emanuele II, 41 - 24017 Serina (BG)***
COMUNE ***Serina***

Rif. ***Lavoro 1.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.29

**ZAMBELLI PER. IND. STEFANO
VIA DON PAGANELLI, 6 - 24017 CORNALBA (BG)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	<i>Serina</i>		
Provincia	<i>Bergamo</i>		
Altitudine s.l.m.		<i>820</i>	m
Latitudine nord	<i>45° 52'</i>	Longitudine est	<i>9° 43'</i>
Gradi giorno DPR 412/93		<i>3387</i>	
Zona climatica		<i>F</i>	

Località di riferimento

per dati invernali	<i>Bergamo</i>
per dati estivi	<i>Bergamo</i>

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<i>Bergamo - via Goisis</i>
per l'irradiazione	<i>Bergamo - via Goisis</i>
per il vento	<i>Bergamo - via Goisis</i>

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<i>A</i>
Direzione prevalente	<i>Nord-Est</i>
Distanza dal mare	<i>> 40</i> km
Velocità media del vento	<i>1,6</i> m/s
Velocità massima del vento	<i>3,2</i> m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<i>-8,2</i> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <i>05 ottobre</i> al <i>22 aprile</i>

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<i>28,0</i> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<i>22,0</i> °C
Umidità relativa	<i>59,9</i> %
Escursione termica giornaliera	<i>13</i> °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<i>-0,3</i>	<i>2,0</i>	<i>5,4</i>	<i>8,4</i>	<i>13,5</i>	<i>18,6</i>	<i>19,5</i>	<i>18,7</i>	<i>14,7</i>	<i>9,8</i>	<i>4,2</i>	<i>0,3</i>

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	<i>1,6</i>	<i>2,3</i>	<i>3,4</i>	<i>5,0</i>	<i>7,7</i>	<i>9,4</i>	<i>9,1</i>	<i>6,7</i>	<i>4,2</i>	<i>2,5</i>	<i>1,7</i>	<i>1,2</i>
Nord-Est	MJ/m ²	<i>1,8</i>	<i>3,1</i>	<i>5,3</i>	<i>7,4</i>	<i>9,8</i>	<i>11,5</i>	<i>11,8</i>	<i>9,8</i>	<i>6,8</i>	<i>3,3</i>	<i>1,9</i>	<i>1,3</i>
Est	MJ/m ²	<i>4,1</i>	<i>6,8</i>	<i>9,1</i>	<i>10,1</i>	<i>11,6</i>	<i>13,1</i>	<i>14,0</i>	<i>12,8</i>	<i>10,6</i>	<i>5,9</i>	<i>3,7</i>	<i>3,1</i>
Sud-Est	MJ/m ²	<i>7,6</i>	<i>10,6</i>	<i>11,7</i>	<i>10,7</i>	<i>11,0</i>	<i>11,7</i>	<i>12,7</i>	<i>12,7</i>	<i>12,4</i>	<i>8,2</i>	<i>6,1</i>	<i>6,0</i>
Sud	MJ/m ²	<i>9,8</i>	<i>12,9</i>	<i>12,4</i>	<i>9,7</i>	<i>9,4</i>	<i>9,8</i>	<i>10,3</i>	<i>11,0</i>	<i>12,1</i>	<i>9,4</i>	<i>7,6</i>	<i>7,9</i>
Sud-Ovest	MJ/m ²	<i>7,6</i>	<i>10,6</i>	<i>11,7</i>	<i>10,7</i>	<i>11,0</i>	<i>11,7</i>	<i>12,7</i>	<i>12,7</i>	<i>12,4</i>	<i>8,2</i>	<i>6,1</i>	<i>6,0</i>
Ovest	MJ/m ²	<i>4,1</i>	<i>6,8</i>	<i>9,1</i>	<i>10,1</i>	<i>11,6</i>	<i>13,1</i>	<i>14,0</i>	<i>12,8</i>	<i>10,6</i>	<i>5,9</i>	<i>3,7</i>	<i>3,1</i>
Nord-Ovest	MJ/m ²	<i>1,8</i>	<i>3,1</i>	<i>5,3</i>	<i>7,4</i>	<i>9,8</i>	<i>11,5</i>	<i>11,8</i>	<i>9,8</i>	<i>6,8</i>	<i>3,3</i>	<i>1,9</i>	<i>1,3</i>
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	<i>2,2</i>	<i>2,9</i>	<i>4,4</i>	<i>6,3</i>	<i>9,3</i>	<i>10,2</i>	<i>9,2</i>	<i>7,7</i>	<i>5,4</i>	<i>3,4</i>	<i>2,4</i>	<i>1,6</i>
Orizz. Diretta	MJ/m ²	<i>2,7</i>	<i>5,4</i>	<i>7,8</i>	<i>8,4</i>	<i>8,6</i>	<i>10,3</i>	<i>12,4</i>	<i>11,2</i>	<i>9,3</i>	<i>4,4</i>	<i>2,3</i>	<i>2,0</i>

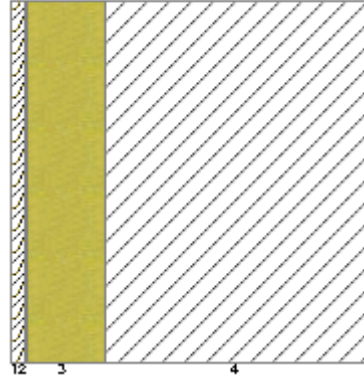
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: *250* W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Vs. Stalla

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,166	W/m ² K
Spessore	740	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	0,562	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1117	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1117	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,016	-
Sfasamento onda termica	-19,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30,00	0,120	0,250	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	160,00	0,031	5,161	20	1,45	60
4	Muratura in pietra naturale	550,00	1,500	0,367	2000	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Vs. Stalla*

Codice: *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>gennaio</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,647</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,960</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

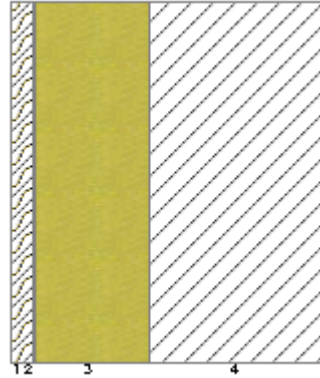
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Vs. Esterno*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,173	W/m ² K
Spessore	440	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,2	°C
Permeanza	0,587	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	517	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	517	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,031	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,179	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30,00	0,120	0,250	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	160,00	0,031	5,161	20	1,45	60
4	Muratura in pietra naturale	250,00	1,500	0,167	2000	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,068	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Vs. Esterno*

Codice: *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,746*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,957*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,561	W/m ² K
Spessore	70	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,2	°C
Permeanza	6,849	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	19	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	19	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,548	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,976	-
Sfasamento onda termica	-1,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	30,00	0,024	1,250	30	1,30	140
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,068	-	-	-

Legenda simboli

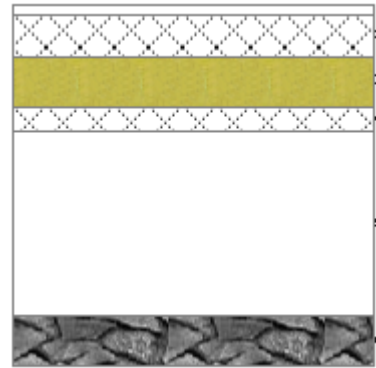
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,265	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,233	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,2	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	393	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	393	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,055	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,236	-
Sfasamento onda termica	-11,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	-	2300	0,84	9999999
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	70,00	1,160	-	2000	1,00	96
3	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (sp > 120 mm)	80,00	0,025	-	35	1,40	60
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,160	-	2000	1,00	96
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	-	1700	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

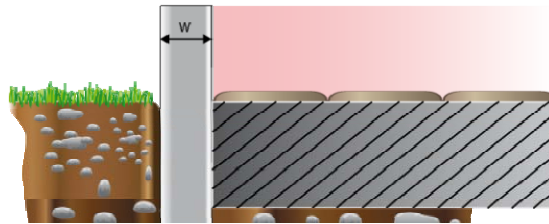
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio

Codice: P1

Area del pavimento	26,52 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	21,23 m
Spessore pareti perimetrali esterne	681 mm
Conduktività termica del terreno	3,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>9,6</i> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<i>Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)</i>

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,752</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,934</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,186	W/m ² K
Spessore	203	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,2	°C
Permeanza	1,485	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	26	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	26	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,168	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,900	-
Sfasamento onda termica	-3,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,068	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
2	Tessuto non tessuto	0,50	0,050	0,010	1	2,10	200
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	160,00	0,033	4,848	35	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	2,00	0,160	0,013	1390	0,90	50000
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,746*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,954*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 70x80

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,000	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

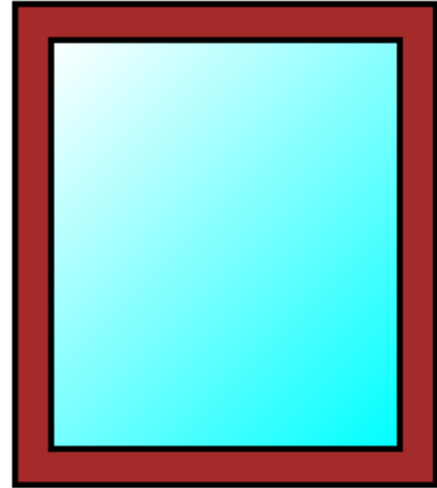
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,20	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,560	m ²
Area vetro	A_g	0,394	m ²
Area telaio	A_f	0,166	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	2,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,214	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	<i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,600	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

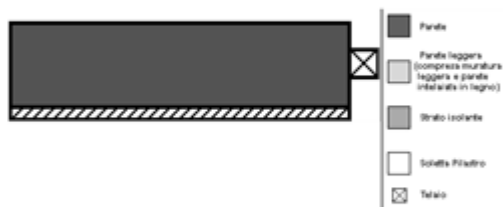
Descrizione del ponte termico: *P.T. serramenti, porte e finestre*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,600</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[]
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>

Sigla = W09

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,6 W/mK.
Serramento in mezzeria - Isolamento interno non continuo*



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

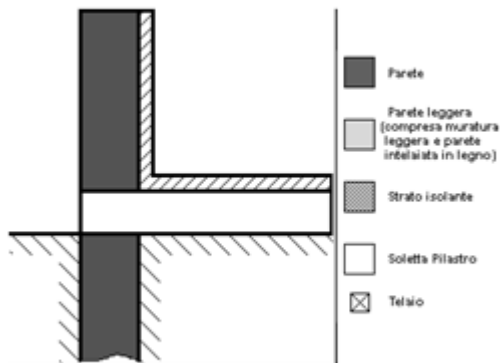
Descrizione del ponte termico: *P.T. pavimenti su terreno*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,025</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[]
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>

Sigla = GF07

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,05 W/mK.
Isolamento interno continuo*



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Serina</i>	
Provincia	<i>Bergamo</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>820</i>	m
Gradi giorno	<i>3387</i>	
Zona climatica	<i>F</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>-8,2</i>	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	<i>19,91</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>156,09</i>	m ²
Volume netto	<i>66,25</i>	m ³
Volume lordo	<i>128,29</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>1,22</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,00</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<i>1,20</i>	
Nord-Ovest:	<i>1,15</i>	Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest:	<i>1,10</i>	Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest:	<i>1,05</i>	Sud-Est: <i>1,10</i>
Sud:	<i>1,00</i>	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	U	Vs. Stalla	0,166	0,0	31,07	103	9,1
M2	T	Vs. Esterno	0,174	-8,2	58,12	312	27,5
M3	T	Porta	0,570	-8,2	1,68	32	2,9
P1	G	Pavimento su vespaio	0,233	-8,2	30,76	202	17,8
S1	T	Copertura	0,187	-8,2	32,22	187	16,5

Totale: **837** **73,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	70x80	1,000	-8,2	2,24	71	6,3

Totale: **71** **6,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	P.T. serramenti, porte e finestre	0,600	12,00	228	20,1

Totale: **228** **20,1**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Vs. Esterno	0,174	-8,2	17,48	103	9,1
M3	Porta	0,570	-8,2	1,68	32	2,9
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0,600	-8,2	3,00	61	5,4
W1	70x80	1,000	-8,2	0,56	19	1,7

Totale: **215** **18,9**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Vs. Esterno	0,174	-8,2	19,87	97	8,6

Totale: **97** **8,6**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Vs. Esterno	0,174	-8,2	20,77	112	9,9
S1	Copertura	0,187	-8,2	32,22	187	16,5
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0,600	-8,2	9,00	168	14,7
W1	70x80	1,000	-8,2	1,68	52	4,6

Totale: **519** **45,7**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su vespaio	0,233	-8,2	30,76	202	17,8

Totale: **202** **17,8**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Vs. Stalla	0,166	0,0	31,07	103	9,1

Totale: **103** **9,1**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento

Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	66,3	311
Totale			311

Legenda simboli

- V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	19,91	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

- S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato 1,00 -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	1447	1447
Totale		1447	1447

Legenda simboli

- Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	<i>Serina</i>
Provincia	<i>Bergamo</i>
Altitudine s.l.m.	820 m
Gradi giorno	3387
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-8,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,3	3,4	5,0	7,7	9,4	9,1	6,7	4,2	2,5	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Est	MJ/m ²	4,1	6,8	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Sud-Est	MJ/m ²	7,6	10,6	11,7	10,7	11,0	11,7	12,7	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Sud	MJ/m ²	9,8	12,9	12,4	9,7	9,4	9,8	10,3	11,0	12,1	9,4	7,6	7,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,6	10,6	11,7	10,7	11,0	11,7	12,7	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,8	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	2,9	4,4	6,3	9,3	10,2	9,2	7,7	5,4	3,4	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	5,4	7,8	8,4	8,6	10,3	12,4	11,2	9,3	4,4	2,3	2,0

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,3	2,0	5,4	8,1	-	-	-	-	-	9,3	4,2	0,3
N° giorni	-	31	28	31	22	-	-	-	-	-	27	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Stagione di calcolo	<i>Convenzionale</i> dal 05 ottobre al 22 aprile
Durata della stagione	200 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	19,91 m ²
Superficie esterna lorda	156,09 m ²
Volume netto	66,25 m ³
Volume lordo	128,29 m ³
Rapporto S/V	1,22 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M2	Vs. Esterno	0,173	58,12	10,1
M3	Porta	0,561	1,68	0,9
S1	Copertura	0,186	32,22	6,0
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0,600	12,00	7,2
W1	70x80	1,000	2,24	2,2
Totale				26,4

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su vespaio	0,233	30,76	7,2
Totale				7,2

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M1	Vs. Stalla	0,166	31,07	0,71	3,6
Totale					3,6

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Appartamento	Naturale	66,25	19,88	0,60	6,6
Totale						6,6

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr, X} Fattore di correzione dello scambio termico
- V_{netto} Volume netto del locale
- q_{ve,0} Portata minima di progetto di aria esterna
- f_{ve,t} Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE

Categoria DPR 412/93	E.1 (2)	-	Superficie esterna	156,09	m ²
Superficie utile	19,91	m ²	Volume lordo	128,29	m ³
Volume netto	66,25	m ³	Rapporto S/V	1,22	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	228	17	46	292	30	94	124	168
Novembre	400	23	75	498	22	104	126	372
Dicembre	524	29	97	650	19	108	126	524
Gennaio	535	26	100	661	24	108	132	529
Febbraio	414	28	80	521	35	97	132	389
Marzo	353	30	72	456	52	108	160	295
Aprile	195	20	42	258	42	77	118	140
Totali	2650	174	513	3336	223	696	919	2417

Legenda simboli

- Q_{H,tr} Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q_{sol,k,H})
- Q_{H,r} Energia dispersa per extraflusso
- Q_{H,ve} Energia dispersa per ventilazione
- Q_{H,ht} Totale energia dispersa = Q_{H,tr} + Q_{H,ve}
- Q_{sol,k,w} Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
- Q_{int} Apporti interni
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
- Q_{H,nd} Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	<i>Serina</i>
Provincia	<i>Bergamo</i>
Altitudine s.l.m.	820 m
Gradi giorno	3387
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-8,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,3	3,4	5,0	7,7	9,4	9,1	6,7	4,2	2,5	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Est	MJ/m ²	4,1	6,8	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Sud-Est	MJ/m ²	7,6	10,6	11,7	10,7	11,0	11,7	12,7	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Sud	MJ/m ²	9,8	12,9	12,4	9,7	9,4	9,8	10,3	11,0	12,1	9,4	7,6	7,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,6	10,6	11,7	10,7	11,0	11,7	12,7	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,8	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	2,9	4,4	6,3	9,3	10,2	9,2	7,7	5,4	3,4	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	5,4	7,8	8,4	8,6	10,3	12,4	11,2	9,3	4,4	2,3	2,0

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	-	18,8	19,5	19,0	-	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	-	17	31	8	-	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Stagione di calcolo	<i>Reale</i> dal 14 giugno al 08 agosto
Durata della stagione	56 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	19,91 m ²
Superficie esterna lorda	156,09 m ²
Volume netto	66,25 m ³
Volume lordo	128,29 m ³
Rapporto S/V	1,22 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE

H_{tr}: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh [m]	H _{tr} [W/K]
M2	Vs. Esterno	0,173	58,12	10,1
M3	Porta	0,561	1,68	0,9
S1	Copertura	0,186	32,22	6,0
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0,600	12,00	7,2
W1	70x80	1,000	2,24	2,2

Totale **26,4**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su vespaio	0,233	30,76	7,2

Totale **7,2**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup. [m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M1	Vs. Stalla	0,166	31,07	0,71	3,6

Totale **3,6**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Appartamento	Naturale	66,25	19,88	0,60	6,6

Totale **6,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr, X} Fattore di correzione dello scambio termico
- V_{netto} Volume netto del locale
- q_{ve,0} Portata minima di progetto di aria esterna
- f_{ve,t} Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE

Categoria DPR 412/93	<i>E.1 (2)</i>	-	Superficie esterna	156,09	m ²
Superficie utile	19,91	m ²	Volume lordo	128,29	m ³
Volume netto	66,25	m ³	Rapporto S/V	1,22	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Giugno	68	15	19	103	24	59	83	0
Luglio	102	27	32	161	43	108	151	5
Agosto	32	7	9	48	10	28	38	0
Totali	203	49	60	313	77	195	272	5

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	302,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	70,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	273,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Generatore biomassa - Semplificato	75,0	302,9	70,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	1257 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Generatore biomassa
Metodo di calcolo	Semplificato
Fluido termovettore	Aria
Tipologia	Caminetti e inserti a focolare chiuso, stufe e cucine a caricamento manuale
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$ 1,26 kW
Potenza utile a carico ridotto	$\Phi_{gn,Pint}$ 0,88 kW

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita a potenza nominale	$W_{aux,Pn}$ 41 W
Potenza assorbita a potenza ridotta	$W_{aux,Pint}$ 20 W
Potenza assorbita a carico nullo	$W_{aux,Po}$ 15 W

Vettore energetico:

Tipo	Legname (25% umidità)
Potere calorifico inferiore	H_i 3,833 kWh/kg
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$ 0,800 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$ 0,200 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p 1,000 -
Fattore di emissione di CO ₂	0,0500 kgco ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	529	529	529	529	529	529	586	782
febbraio	28	389	389	389	389	389	389	431	575
marzo	31	295	295	295	295	295	295	327	436
aprile	22	140	140	140	140	140	140	155	206
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	168	168	168	168	168	168	186	247
novembre	30	372	372	372	372	372	372	412	550
dicembre	31	524	524	524	524	524	524	580	774
TOTALI	200	2417	2417	2417	2417	2417	2417	2678	3571

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q_{H,nd} Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
- Q_{H,sys,out} Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
- Q'_{H,sys,out} Fabbisogno ideale netto
- Q_{H,sys,out,int} Fabbisogno corretto per intermittenza
- Q_{H,sys,out,cont} Fabbisogno corretto per contabilizzazione
- Q_{H,sys,out,corr} Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
- Q_{H,gen,out} Fabbisogno in uscita dalla generazione
- Q_{H,gen,in} Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	0	0	14
febbraio	28	0	0	0	13
marzo	31	0	0	0	13
aprile	22	0	0	0	9
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	0	0	0	11
novembre	30	0	0	0	13
dicembre	31	0	0	0	14
TOTALI	200	0	0	0	87

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q_{H,em,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
- Q_{H,du,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
- Q_{H,dp,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
- Q_{H,gen,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{H,rg} [%]	η _{H,d} [%]	η _{H,s} [%]	η _{H,dp} [%]	η _{H,gen,p,nren} [%]	η _{H,gen,p,tot} [%]	η _{H,g,p,nren} [%]	η _{H,g,p,tot} [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	317,6	71,8	286,7	64,8
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	309,3	71,2	279,2	64,3

marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	290,5	69,9	262,2	63,1
aprile	22	97,0	99,0	100,0	100,0	264,8	68,0	239,0	61,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	97,0	99,0	100,0	100,0	263,2	67,9	237,6	61,2
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	304,1	70,9	274,5	64,0
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	317,2	71,8	286,4	64,8

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
- $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
- $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
- $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
- $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
- $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Generatore biomassa

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kg]
gennaio	31	586	782	75,0	317,6	71,8	204
febbraio	28	431	575	75,0	309,3	71,2	150
marzo	31	327	436	75,0	290,5	69,9	114
aprile	22	155	206	75,0	264,8	68,0	54
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	186	247	75,0	263,2	67,9	65
novembre	30	412	550	75,0	304,1	70,9	143
dicembre	31	580	774	75,0	317,2	71,8	202

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,626
febbraio	28	0,509
marzo	31	0,349
aprile	22	0,232
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	27	0,227
novembre	30	0,454
dicembre	31	0,619

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento

$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	782	14	185	817
febbraio	28	575	13	139	606
marzo	31	436	13	113	468
aprile	22	206	9	58	227
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	247	11	71	274
novembre	30	550	13	136	581
dicembre	31	774	14	183	809
TOTALI	200	3571	87	884	3782

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : PARZIALE RECUPERO DI FABBRICATO EX-RURALE	DPR 412/93	E. 1 (2)	Superficie utile	19,91	m ²
---	------------	----------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	884	2898	3782	44,41	145,53	189,94
TOTALE	884	2898	3782	44,41	145,53	189,94

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Legname (25% umidità)</i>	932	kg/anno	179	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	87	kWhel/anno	40	<i>Riscaldamento</i>

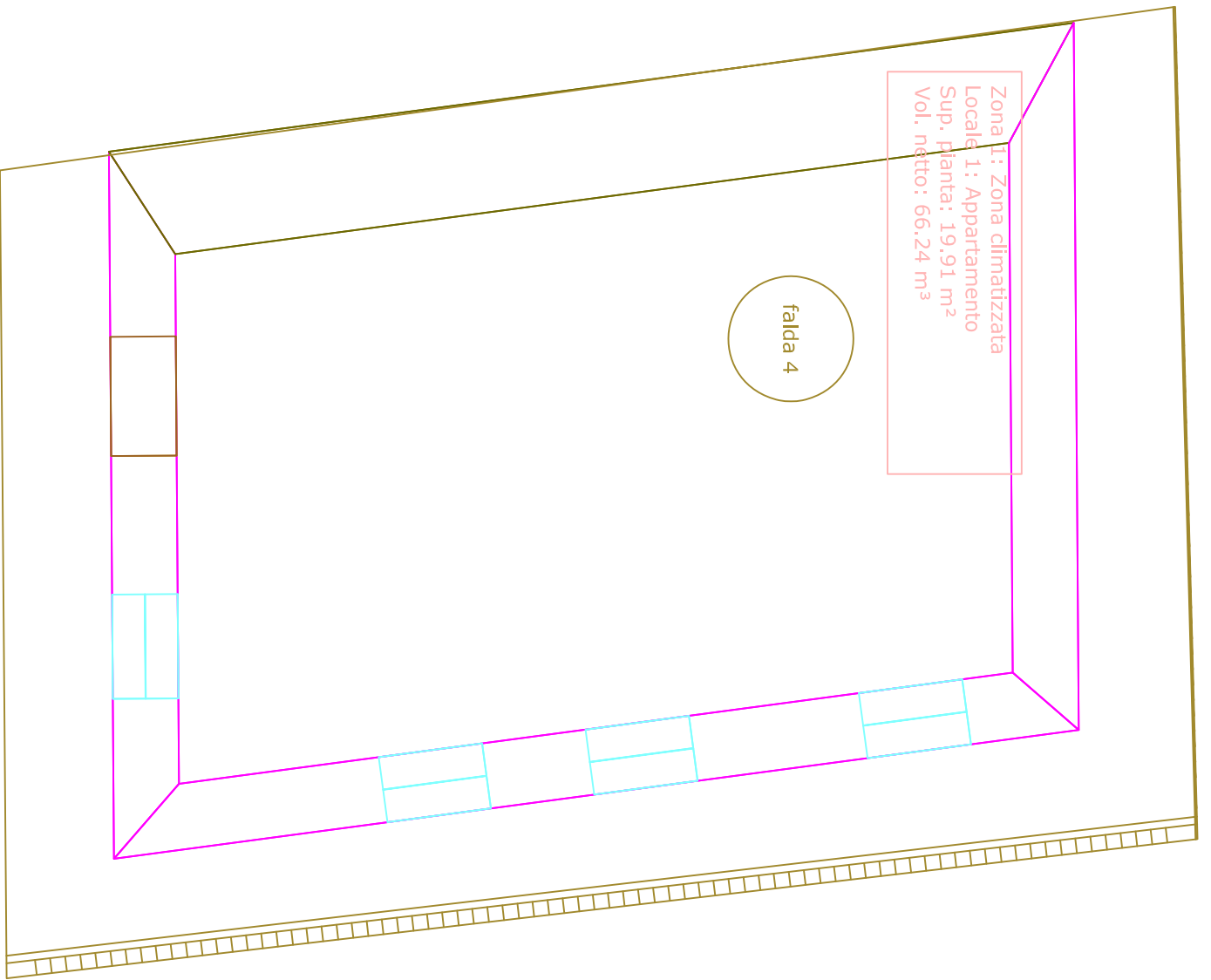
Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E. 1 (2)	Superficie utile	19,91	m ²
-----------------------------------	------------	----------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	884	2898	3782	44,41	145,53	189,94
TOTALE	884	2898	3782	44,41	145,53	189,94

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Legname (25% umidità)</i>	932	kg/anno	179	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	87	kWhel/anno	40	<i>Riscaldamento</i>



Legenda strutture termiche	
Cod.	Descr.
M3	Porta
S1	Copertura
W1	70x80
M1	Vs. Stalla
M2	Vs. Esterno
-	Struttura non disperdente

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Zona climatizzata

Componente: M1 Vs. Stalla

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M1	Vs. Stalla	0,166	31,07	5,146

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{5,15}{31,070} = 0,166 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M2 Vs. Esterno

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	0,600	12,00	7,200
M2	Vs. Esterno	0,173	58,12	10,063

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{17,26}{58,120} = 0,297 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: P1 Pavimento su vespaio

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
P1	Pavimento su vespaio	0,233	30,76	7,153

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{7,15}{30,760} = 0,233 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S1 Copertura

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
S1	Copertura	0,186	32,22	5,998

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{6,00}{32,220} = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$$

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Zona climatizzata*

Verifiche secondo: *DDUO 12.01.17 n. 176*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*
Intervento *Altri casi*
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2016 al 31 Dicembre 2016 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>220,14</i>	<i>></i>	<i>189,94</i>	<i>kWh/m²</i>

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 12.01.17 n. 176, paragrafo 6, punto 6.14

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>220,14</i>	<i>189,94</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>TOTALE</i>	<i>220,14</i>	<i>189,94</i>

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 2897,56 kWh

Qp,nren = 884,21 kWh

Qp,tot = 3781,77 kWh

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

	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	781,95	575,19	436,37	206,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	247,45	549,66	773,98	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	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,gross	14,49	12,53	13,02	8,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,77	13,14	14,46	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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