

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ALESSANDRIA
COMUNE DI CASALE MONFERRATO

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI
Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di
Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Verbano-Cusio-Ossola,
Vercelli

COMMITTENTE:
"Collegio - convitto municipale TREVISIO di Casale"
Ente morale laicale fondato 6 marzo 1623
via Trevigi n. 16 - Casale Monferrato (AL)

PROGETTISTI:
arch. Michele GAIA
Ordine degli Architetti Prov. di Alessandria n. 362

ing. Giorgio MONTIGLIO di Dante
Ordine degli Ingegneri di Alessandria n. 1404

ing. Piero MARCHISIO
Ordine degli Ingegneri di Alessandria n. 1410

**PROGETTO INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO,
RESTAURO, RISANAMENTO CONSERVATIVO E
MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI IMMOBILI
DI PROPRIETA' DELL'ENTE COLLEGIO-CONVITTO
MUNICIPALE TREVISIO DI CASALE SITI IN
CASALE MONFERRATO (AL)**

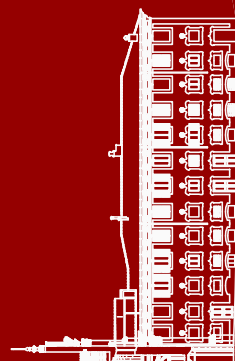
LOTTO 2 - FORESTERIA
RESTAURO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA
PORZIONE DI FORESTERIA ADIACENTE ALLA CHIESA DI
SANTA CATERINA ED AFFACCIANTE SU PIAZZA CASTELLO

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

LEGGE 9 GENNAIO 1991, n.10
RELAZIONE TECNICA E ALLEGATI

data 30-03-2016

doc.13



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

COMMITTENTE : *Collegio - convitto municipale TREVISIO di Casale*
EDIFICIO : *Fabbricato "Foresteria"*
INDIRIZZO : *Via Trevigi, 16*
COMUNE : *Casale Monferrato*
INTERVENTO : *Intervento di manutenzione straordinaria del fabbricato detto
"FORESTERIA"*

Rif.: *TN40n001.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 6*

Ing. Piero Marchisio
Strada Valenza, 4L/BIS - 15033 Casale M.to (AL)

**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.

***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 al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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 Casale Monferrato Provincia AL

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

Intervento di manutenzione straordinaria del fabbricato detto "FORESTERIA"

[] 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):

Via Trevigi, 16

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>20/12/2015</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>20/12/2015</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>20/12/2015</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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) Collegio - convitto municipale TREVISIO di Casale
Via Trevigi, 16

Progettista dell'isolamento termico

Arch. Gaia Michele

Albo: Architetti Pr.: Alessandria N.iscr.: 362

Ing. Montiglio di Dante Giorgio

Albo: Ingegneri Pr.: N.iscr.: 1404

Progettista degli impianti termici

Ing. Marchisio Piero

Albo: Ingegneri Pr.: Alessandria N.iscr.: 1410

Direttore lavori dell'isolamento termico

Arch. Gaia Michele

Albo: Architetti Pr.: Alessandria N.iscr.: 362

Ing. Montiglio di Dante Giorgio

Albo: Ingegneri Pr.: N.iscr.: 1404

Direttore lavori degli impianti termici

Arch. Gaia Michele

Albo: Architetti Pr.: Alessandria N.iscr.: 362

Ing. Montiglio di Dante Giorgio

Albo: Ingegneri Pr.: N.iscr.: 1404

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) 2815 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,0 °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} [%]
Unità abitativa A	180,39	134,04	0,74	44,99	20,0	65,0
Unità abitativa B	249,14	162,13	0,65	46,74	20,0	65,0
Unità abitativa C	255,08	216,42	0,85	45,33	20,0	65,0
Fabbricato "Foresteria"	684,61	512,60	0,75	137,06	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} [%]
Unità abitativa A	180,39	134,04	0,74	44,99	26,0	51,3
Unità abitativa B	249,14	162,13	0,65	46,74	26,0	51,3
Unità abitativa C	255,08	216,42	0,85	45,33	26,0	51,3
Fabbricato "Foresteria"	684,61	512,60	0,75	137,06	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:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☐

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☐

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvole con comando termostatico per radiatori avente sensore incorporato con elemento sensibile a liquido. Scala graduata da 0 a 5 corrispondente ad un campo di temperatura da 7°C a 28°C.

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:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria autonomo a gas (per ogni unità abitativa), è costituito da:

- ***caldaia a gas stagna con rendimento superiore al 90% a camera stagna (caldaia a condensazione), posizionata all'interno di locale dedicato completa di bruciatore atmosferico, vaso di espansione chiuso, pompa di circolazione a due velocità, apparecchiature di controllo e sicurezza compreso by-pass contro la chiusura totale delle valvole termostatiche e gruppo di riempimento;***
 - ***raccordo a camino con sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla norma UNI 7129 (gennaio 92) restando vietato lo scarico dei fumi a parete secondo l'art. 5 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412;***
 - ***punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino per l'inserimento di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione di gas di scarico;***
 - ***collettore complanare semplice o componibile in bronzo completo di cassetta con telaio in lamiera verniciata per alloggiamento dello stesso collettore all'interno dell'alloggio;***
 - ***tubazioni principali in multistrato rivestite singolarmente con materiale isolante di spessore conforme alla legge 10/91 e all'art. 5 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 (minimo pari a 13 mm., conduttività termica=0,030W/m°C);***
 - ***sistema riscaldamento a radiatori;***
 - ***sistema di termoregolazione con programmatore sigillabile che consenta la regolazione della temperatura degli ambienti sul valore di 20 °C con +2 °C di tolleranza in condizioni di regime e di 16 °C con +2 °C di tolleranza in condizione di attenuazione notturna;***
 - ***funzionamento intermittente o in attenuazione notturna;***
 - ***temperatura di mandata di progetto 65 °C;***
 - ***temperatura di ritorno di progetto 50 °C.***
-

Sistemi di generazione

Il sistema di generazione utilizzato per i calcoli nella presente relazione è il seguente:

- ***Generatore di calore ad acqua calda a condensazione e a basse emissioni inquinanti, di tipo C13-C23-C33-C43-C53-C63-C83, costituito da uno scambiatore primario brevettato in alluminio, camera di combustione stagna a tiraggio forzato, bruciatore atmosferico in acciaio inox a premiscelazione totale e a basse emissioni inquinanti con funzionamento modulante, e munito di accensione automatica e controllo di fiamma con sonda a ionizzazione.***
 - ***Termoregolazione climatica con sonda esterna per la gestione a temperatura variabile della temperatura acqua in mandata all'impianto.***
 - ***Il generatore è a servizio dell'impianto di riscaldamento e del produttore di acqua calda.***
 - ***La massima pressione di esercizio è di 3 bar.***
 - ***Classe 5 di NOx e 4 stelle secondo Direttiva 92/42/CEE.***
-

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione climatica con sonda esterna per la gestione a temperatura variabile della temperatura acqua in mandata all'impianto.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

La contabilità non viene adottata in quanto si tratta di un impianto di riscaldamento unico.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non vengono adottati sistemi di ventilazione forzata.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non vengono adottati sistemi di accumulo termico legati all'impianto di riscaldamento.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione acqua calda istantanea direttamente dal generatore di calore.

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

Presenza di un filtro di sicurezza: []

b) Specifiche dei generatori di energia

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

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

Zona	Unità abitativa A	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Buderus mod. Logamax Plus GB062- 24		
Potenza utile nominale Pn	23,41 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,5	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		105,0	%

Zona	Unità abitativa B	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Buderus mod. Logamax Plus GB062- 24		
Potenza utile nominale Pn	23,41 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,5	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		105,0	%

Zona	Unità abitativa C	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Buderus mod. Logamax Plus GB062- 24		
Potenza utile nominale Pn	23,41 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,5 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	105,0 %		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Cronotermistato settimanale	1	3

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
Valvole termostatiche (unità abitativa A)	4
Valvole termostatiche (unità abitativa B)	5
Valvole termostatiche (unità abitativa C)	3

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori in acciaio (unità abitativa A)	5	5131
Radiatori in acciaio (unità abitativa B)	6	6046
Radiatori in acciaio (unità abitativa C)	4	5288

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	PPE - RIGIDO	80	1,0	0,1	PPE - FLESSIBILE	80	9,0
2	Metano	PPE - RIGIDO	80	1,0	0,1	PPE - FLESSIBILE	80	7,0
3	Metano	PPE - RIGIDO	80	1,0	0,1	PPE - FLESSIBILE	80	7,0

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Isolamento tubazioni multistrato	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Unità abitativa A	Integrata nella caldaia	2063,00	2452,00	140
1	Unità abitativa B	Integrata nella caldaia	2063,00	2452,00	140
0	Unità abitativa C	Integtrata nella caldaia	2063,00	2452,00	140

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione sono presenti gli schemi funzionali e le tavole grafiche progettuali relative all'impianto di riscaldamento adottato.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Unità abitativa A*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del 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.

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 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]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>1,221</i>	<i>1,924</i>
<i>M2</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>1,546</i>	<i>2,121</i>
<i>M5</i>	<i>Parete verso scala</i>	<i>0,724</i>	<i>0,724</i>
<i>M7</i>	<i>Parete verso scala</i>	<i>0,873</i>	<i>0,873</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento</i>	<i>1,330</i>	<i>1,330</i>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<i>M3</i>	<i>Parete confinante</i>	<i>0,891</i>	<i>0,891</i>
<i>S2</i>	<i>Soletta interpiano</i>	<i>1,666</i>	<i>1,666</i>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<i>M1</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>1140</i>	<i>0,050</i>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<i>W1</i>	<i>Finestra 1</i>	<i>1,742</i>	<i>1,900</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>Porta ingresso alloggio</i>	<i>1,478</i>	<i>*</i>	<i>*</i>

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

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	Unità abitativa A	0,30	0,00
2	Unità abitativa B	0,30	0,00
0	Unità abitativa C	0,30	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 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)

Superficie disperdente S	<u>5,00</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>5,74</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>137,24</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>18,51</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>159,23</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>22,91</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>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>182,14</u>	kWh/m ²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Unità abitativa A	Riscaldamento	86,2	73,3	Positiva
Unità abitativa A	Acqua calda sanitaria	86,2	56,7	Positiva

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	23,41	97,5	92,7	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	7574	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	1,04	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	182,14	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

g) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto **0,00** kJ/m³GG
(Trasformazione del dato calcolato EP_H riportato al punto b del presente capitolo)

Zona 2: Unità abitativa B

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del 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.

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 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 media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S1	Soffitto sottotetto	0,275	0,280	Positiva
M1	Parete esterna	1,910	*	*
M2	Parete esterna	2,079	*	*
M5	Parete verso scala	0,724	*	*
M6	Parete verso scala	1,241	*	*
M7	Parete verso scala	0,873	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M3	Parete confinante	0,891	0,891
P2	Soletta interpiano	1,351	1,351

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S1	Soffitto sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna	*	*
M2	Parete esterna	*	*
M3	Parete confinante	*	*
M4	Porta ingresso alloggio	*	*
M5	Parete verso scala	*	*
M6	Parete verso scala	*	*
M7	Parete verso scala	*	*
P2	Soletta interpiano	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1140	0,050

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W2	Finestra 2	1,739	1,900	Positiva
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

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	Unità abitativa A	0,30	0,00
2	Unità abitativa B	0,30	0,00
0	Unità abitativa C	0,30	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 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)

Superficie disperdente S

76,07 m²

Valore di progetto H'_T

0,75 W/m²K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$

155,08 kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 26,34 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>180,32</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>23,39</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_r	<u>-</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>203,71</u>	kWh/m ²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Unità abitativa B	Riscaldamento	86,0	73,3	Positiva
Unità abitativa B	Acqua calda sanitaria	86,2	56,7	Positiva

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	23,41	97,5	92,7	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>8800</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>1,17</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>203,71</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

g) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 0,00 kJ/m³GG

(Trasformazione del dato calcolato EP_H riportato al punto b del presente capitolo)

Zona 3: Unità abitativa C

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del 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.

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 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 media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S1	Soffitto sottotetto	0,275	0,280	Positiva
M1	Parete esterna	1,572	*	*
M6	Parete verso scala	1,241	*	*
P1	Pavimento	1,330	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M3	Parete confinante	0,891	0,891

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S1	Soffitto sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna	*	*
M3	Parete confinante	*	*
M4	Porta ingresso alloggio	*	*
M6	Parete verso scala	*	*
P1	Pavimento	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete esterna	1140	0,050

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W2	Finestra 2	1,739	1,900	Positiva
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

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	Unità abitativa A	0,30	0,00
2	Unità abitativa B	0,30	0,00
0	Unità abitativa C	0,30	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 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)

Superficie disperdente S	<u>71,32</u> m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,68</u> W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>202,12</u> kWh/m ²
---------------------------------------	----------------------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>23,01</u> kWh/m ²
---------------------------------------	---------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>235,79</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>23,00</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>-</u> kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>258,80</u> kWh/m ²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Unità abitativa C	Riscaldamento	85,7	73,3	Positiva
Unità abitativa C	Acqua calda sanitaria	86,2	56,7	Positiva

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria	23,41	97,5	92,7	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>10837</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>1,51</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>258,80</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

g) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 0,00 kJ/m³GG
(Trasformazione del dato calcolato EP_H riportato al punto b del presente capitolo)

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.

È stato applicato integralmente quanto prescritto dal Decreto interministeriale 26 giugno 2015

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

Non sono state utilizzate fonti energetiche rinnovabili in quanto l'intervento non ne prevede l'utilizzo.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Planimetria impianti**
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Planimetria con indicazioni dispersioni e sezione**
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ 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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Arch.</u>	<u>Michele</u>	<u>Gaia</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>		<u>Alessandria</u> <u>362</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Giorgio</u>	<u>Montiglio di Dante</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>1404</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Piero</u>	<u>Marchisio</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>Alessandria</u> <u>1410</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

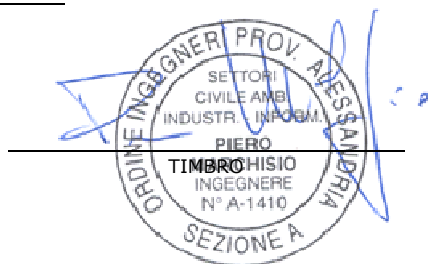
DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- 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;
- 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;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/12/2015

Il progettista



[Signature]
FIRMA

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Fabbricato "Foresteria"</i>
INDIRIZZO	<i>Via Trevigi, 16</i>
COMMITTENTE	<i>Collegio - convitto municipale TREVISIO di Casale</i>
INDIRIZZO	<i>Via Trevigi, 16</i>
COMUNE	<i>Casale Monferrato</i>

Rif. ***TN40n001.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.2.3

Ing. Piero Marchisio
Strada Valenza, 4L/BIS - 15033 Casale M.to (AL)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Casale Monferrato		
Provincia	Alessandria		
Altitudine s.l.m.		116	m
Latitudine nord	45° 7'	Longitudine est	8° 27'
Gradi giorno	2815		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per la temperatura	Alessandria
per l'irradiazione	I località: Alessandria
	II località: Vercelli
per il vento	Alessandria

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Sud-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,2 m/s
Velocità massima del vento	2,4 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,5 °C
Umidità relativa	55,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,1	2,7	8,0	13,0	17,2	21,9	24,6	23,5	19,8	13,0	6,8	1,8

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,6	2,5	3,7	5,4	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,8	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,3	11,7	12,6	9,6	6,4	3,6	2,0	1,5
Est	MJ/m²	3,5	5,6	8,6	11,2	12,7	13,7	15,5	12,8	9,8	6,3	4,0	3,1
Sud-Est	MJ/m²	6,0	8,2	10,7	11,8	11,8	11,9	13,7	12,8	11,6	8,8	6,5	5,4
Sud	MJ/m²	7,6	9,8	11,3	10,7	9,7	9,4	10,6	10,9	11,5	10,1	8,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	8,2	10,7	11,8	11,8	11,9	13,7	12,8	11,6	8,8	6,5	5,4
Ovest	MJ/m²	3,5	5,6	8,6	11,2	12,7	13,7	15,5	12,8	9,8	6,3	4,0	3,1
Nord-Ovest	MJ/m²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,3	11,7	12,6	9,6	6,4	3,6	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m²	4,4	7,3	11,7	16,3	19,3	21,2	23,5	18,8	13,8	8,4	5,0	3,8

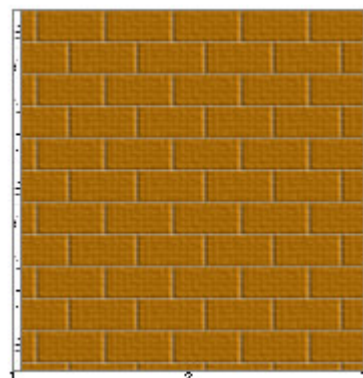
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:	272 W/m²
---	-----------------

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,221	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	46,620	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1188	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1140	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,041	-
Sfasamento onda termica	-18,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>570,00</i>	<i>0,990</i>	<i>0,576</i>	<i>2000</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,075</i>	-	-	-

Legenda simboli

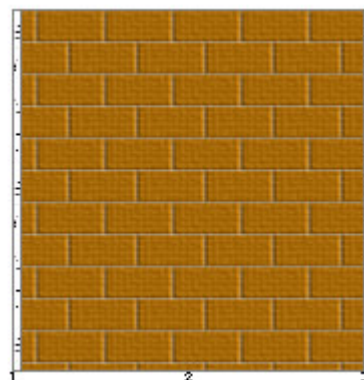
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,277	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	46,620	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1188	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1140	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,041	-
Sfasamento onda termica	-18,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>570,00</i>	<i>0,990</i>	<i>0,576</i>	<i>2000</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

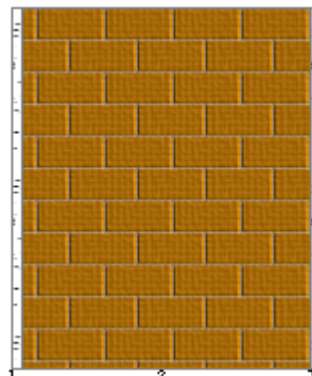
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktivität termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,546	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	64,516	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	848	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	800	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,191	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-13,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>400,00</i>	<i>0,990</i>	<i>0,404</i>	<i>2000</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,075</i>	-	-	-

Legenda simboli

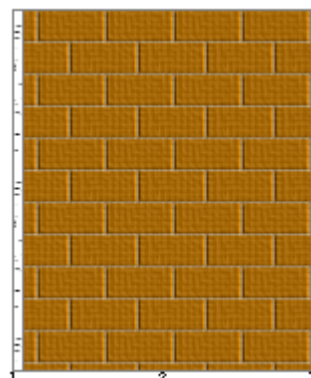
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,635	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	64,516	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	848	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	800	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,191	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-13,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	<i>400,00</i>	<i>0,990</i>	<i>0,404</i>	<i>2000</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

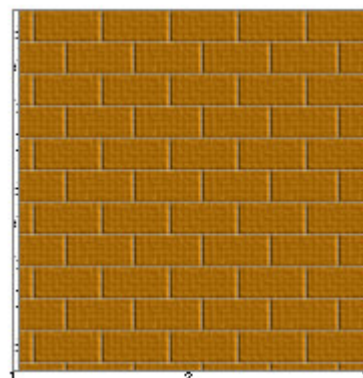
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktivität termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete confinante*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,891	W/m ² K
Spessore	620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	45,249	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1108	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1080	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,020	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,023	-
Sfasamento onda termica	-20,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>600,00</i>	<i>0,720</i>	<i>0,833</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

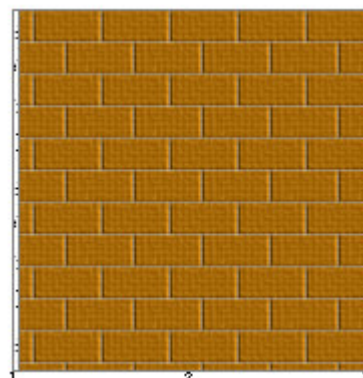
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete confinante*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,891	W/m ² K
Spessore	620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	45,249	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1108	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1080	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,020	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,023	-
Sfasamento onda termica	-20,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>600,00</i>	<i>0,720</i>	<i>0,833</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>0,84</i>	<i>11</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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: *Porta ingresso alloggio*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,478	W/m ² K
Spessore	50	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	6,221	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	23	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	23	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,339	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,906	-
Sfasamento onda termica	-2,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>50,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,417</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta ingresso alloggio*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,478	W/m ² K
Spessore	50	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	6,221	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	23	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	23	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,339	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,906	-
Sfasamento onda termica	-2,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>50,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,417</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

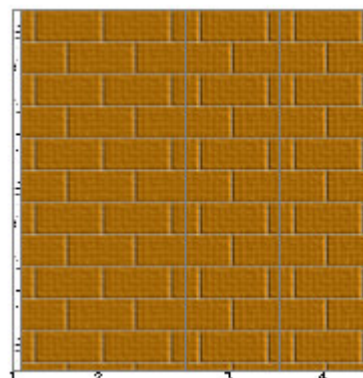
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso scala*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,724	W/m ² K
Spessore	765	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	37,037	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1334	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1310	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-1,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>350,00</i>	<i>0,720</i>	<i>0,486</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>200,00</i>	<i>0,720</i>	<i>0,278</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>200,00</i>	<i>0,590</i>	<i>0,339</i>	<i>1600</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

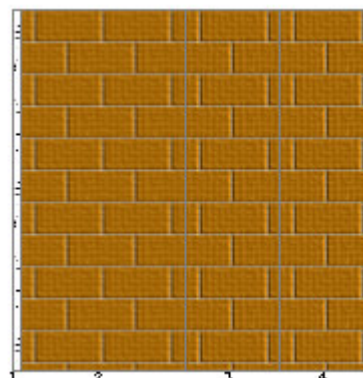
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete verso scala*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,724	W/m ² K
Spessore	765	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	37,037	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1334	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1310	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-1,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>350,00</i>	<i>0,720</i>	<i>0,486</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>200,00</i>	<i>0,720</i>	<i>0,278</i>	<i>1800</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>200,00</i>	<i>0,590</i>	<i>0,339</i>	<i>1600</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

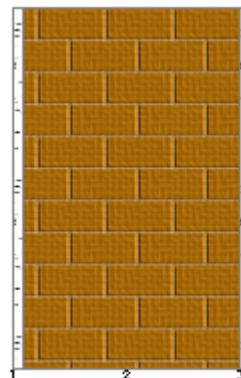
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso scala*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,241	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	83,333	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,230	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,186	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>300,00</i>	<i>0,590</i>	<i>0,508</i>	<i>1600</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

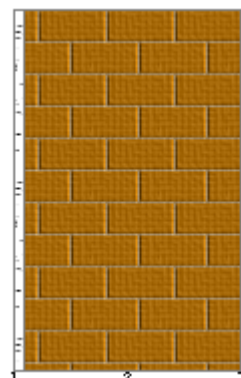
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete verso scala*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	1,241	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	83,333	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,230	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,186	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>300,00</i>	<i>0,590</i>	<i>0,508</i>	<i>1600</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

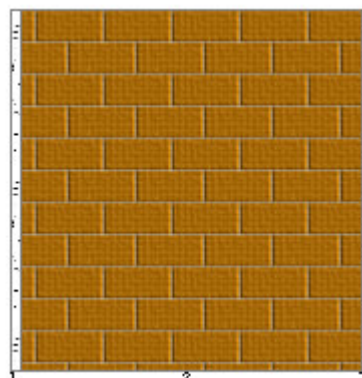
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso scala*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,873	W/m ² K
Spessore	530	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	52,632	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	848	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	800	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,037	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,043	-
Sfasamento onda termica	-18,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>500,00</i>	<i>0,590</i>	<i>0,847</i>	<i>1600</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

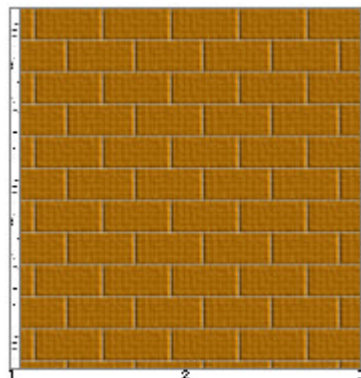
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete verso scala*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,873	W/m ² K
Spessore	530	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	52,632	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	848	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	800	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,037	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,043	-
Sfasamento onda termica	-18,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	<i>500,00</i>	<i>0,590</i>	<i>0,847</i>	<i>1600</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,330	W/m ² K
Spessore	290	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	409	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	391	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,345	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,260	-
Sfasamento onda termica	-9,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

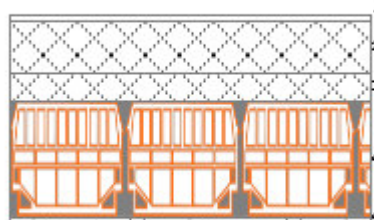
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,330	W/m ² K
Spessore	290	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	409	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	391	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,345	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,260	-
Sfasamento onda termica	-9,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,700	0,100	1600	0,88	20
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

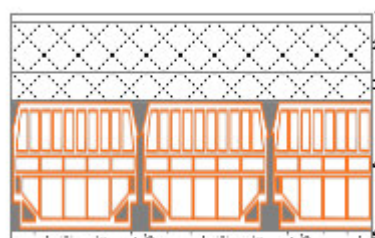
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,351	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,298	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-9,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

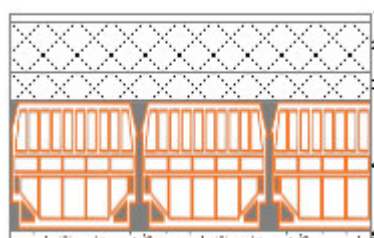
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,351	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,298	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-9,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: **Soffitto sottotetto**

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,275	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	36,298	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	296	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	282	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,061	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	140,00	0,045	3,111	30	0,84	1
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,160	0,034	2000	0,88	100
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto sottotetto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,275	W/m ² K
Spessore	370	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	36,298	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	296	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	282	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,061	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	140,00	0,045	3,111	30	0,84	1
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,160	0,034	2000	0,88	100
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	0,84	11
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	1,666	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,531	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,319	-
Sfasamento onda termica	-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	1,666	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,531	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,319	-
Sfasamento onda termica	-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 1*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,742 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,663 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

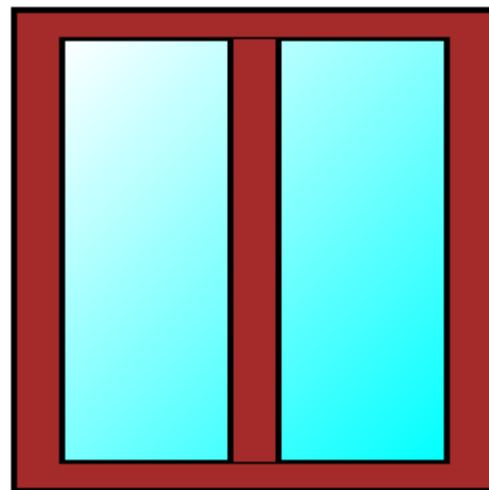
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
f_{shut}		0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06 W/mK
Area totale	A_w	1,000 m ²
Area vetro	A_g	0,616 m ²
Area telaio	A_f	0,384 m ²
Fattore di forma	F_f	0,62 -
Perimetro vetro	L_g	4,920 m
Perimetro telaio	L_f	4,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	40,0	1,00	0,040
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	40,0	1,00	0,040
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,075



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,742** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** ***P.T. serramenti, porte e finestre***

Trasmittanza termica lineica ψ **1,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **Finestra 1**

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,806	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,767	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

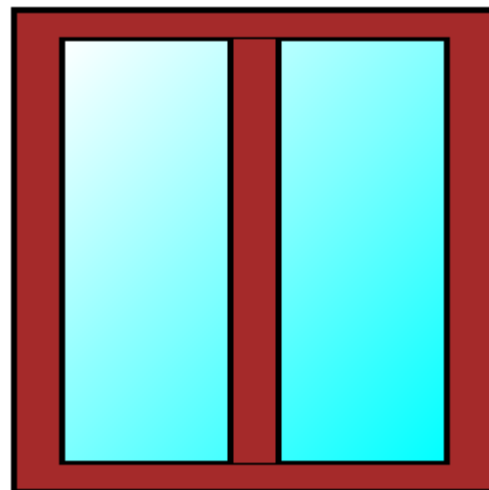
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,616	m ²
Area telaio	A_f	0,384	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	4,920	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	40,0	1,00	0,040
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	40,0	1,00	0,040
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,806** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **1,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

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

Descrizione della finestra: **Finestra 2**

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,739	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,663	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

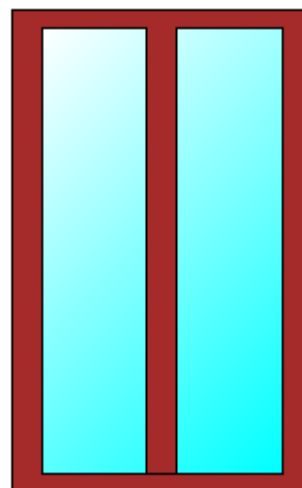
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		160,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,036	m ²
Area telaio	A_f	0,564	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	7,320	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	40,0	1,00	0,040
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	40,0	1,00	0,040
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,075



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,989** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **1,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **Finestra 2**

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,806	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,767	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

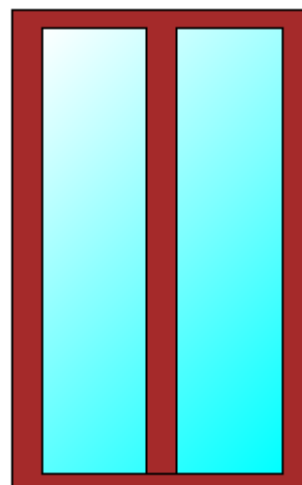
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		160,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,036	m ²
Area telaio	A_f	0,564	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	7,320	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	40,0	1,00	0,040
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	40,0	1,00	0,040
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,056** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1** **P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **1,000** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo *1,000* W/mK

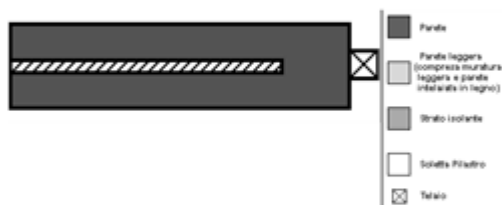
Riferimento *UNI EN ISO 14683*

Sigla = W08

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 1 W/mK.

Serramento in mezzeria - Isolamento intermedio non continuo



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Casale Monferrato	
Provincia	Alessandria	
Altitudine s.l.m.	116	m
Gradi giorno	2815	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,0	°C

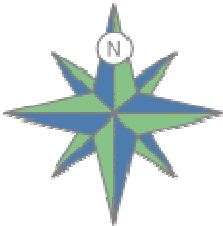
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	137,06	m ²
Superficie esterna lorda	512,60	m ²
Volume netto	409,56	m ³
Volume lordo	684,61	m ³
Rapporto S/V	0,75	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20		Nord-Est: 1,20
Nord-Ovest: 1,15		Est: 1,15
Ovest: 1,10		Sud-Est: 1,10
Sud-Ovest: 1,05		Sud: 1,00

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	T	Parete esterna	1,277	-8,0	112,25	4362	35,2
M2	T	Parete esterna	1,635	-8,0	16,70	917	7,4
M4	U	Porta ingresso alloggio	1,478	7,0	6,00	115	0,9
M5	U	Parete verso scala	0,724	7,0	30,83	290	2,3
M6	U	Parete verso scala	1,241	7,0	31,17	503	4,1
M7	U	Parete verso scala	0,873	7,0	32,40	368	3,0
P1	U	Pavimento	1,330	10,0	130,86	1741	14,0
S1	U	Soffitto sottotetto	0,275	-6,0	132,99	952	7,7

Totale: **9248** **74,6**

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	Finestra 1	1,806	-8,0	5,00	283	2,3
W2	T	Finestra 2	1,806	-8,0	14,40	801	6,5

Totale: **1084** **8,7**

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	1,000	66,80	2069	16,7

Totale: **2069** **16,7**

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]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete esterna	1,635	-8,0	16,70	917	7,4
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	-8,0	9,20	309	2,5
W1	Finestra 1	1,806	-8,0	1,00	61	0,5
W2	Finestra 2	1,806	-8,0	1,60	97	0,8

Totale: **1384** **11,2**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	1,277	-8,0	14,49	518	4,2
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	-8,0	5,20	146	1,2
W2	Finestra 2	1,806	-8,0	1,60	81	0,7

Totale: **744** **6,0**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	1,277	-8,0	97,76	3844	31,0
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	-8,0	52,40	1614	13,0
W1	Finestra 1	1,806	-8,0	4,00	222	1,8
W2	Finestra 2	1,806	-8,0	11,20	623	5,0

Totale: **6304** **50,8**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento	1,330	10,0	130,86	1741	14,0
S1	Soffitto sottotetto	0,275	-6,0	132,99	952	7,7

Totale: **2693** **21,7**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	7,0	6,00	115	0,9
M5	Parete verso scala	0,724	7,0	30,83	290	2,3
M6	Parete verso scala	1,241	7,0	31,17	503	4,1
M7	Parete verso scala	0,873	7,0	32,40	368	3,0

Totale: **1276** **10,3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ_e	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} [m³]	Φ _{ve} [W]
1	Unità abitativa A	105,7	1182
2	Unità abitativa B	154,2	1483
3	Unità abitativa C	149,6	1552

Totale **4217**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Unità abitativa A	44,99	11	495
2	Unità abitativa B	46,74	11	514
3	Unità abitativa C	45,33	11	499

Totale: **1508**

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	Unità abitativa A	5116	5116
2	Unità abitativa B	6034	6034
3	Unità abitativa C	6976	6976

Totale **18126** **18126**

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	Casale Monferrato
Provincia	Alessandria
Altitudine s.l.m.	116 m
Gradi giorno	2815
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,0 °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	2,5	3,7	5,4	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,8	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,3	11,7	12,6	9,6	6,4	3,6	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,5	5,6	8,6	11,2	12,7	13,7	15,5	12,8	9,8	6,3	4,0	3,1
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	8,2	10,7	11,8	11,8	11,9	13,7	12,8	11,6	8,8	6,5	5,4
Sud	MJ/m ²	7,6	9,8	11,3	10,7	9,7	9,4	10,6	10,9	11,5	10,1	8,1	6,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	8,2	10,7	11,8	11,8	11,9	13,7	12,8	11,6	8,8	6,5	5,4
Ovest	MJ/m ²	3,5	5,6	8,6	11,2	12,7	13,7	15,5	12,8	9,8	6,3	4,0	3,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,3	11,7	12,6	9,6	6,4	3,6	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,4	7,3	11,7	16,3	19,3	21,2	23,5	18,8	13,8	8,4	5,0	3,8

Edificio : Fabbricato "Foresteria"

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	-0,1	2,7	8,0	11,9	-	-	-	-	-	11,4	6,8	1,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	15 ottobre	al 15 aprile
Durata della stagione	183	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	137,06	m ²
Superficie esterna lorda	512,60	m ²
Volume netto	409,56	m ³
Volume lordo	684,61	m ³
Rapporto S/V	0,75	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Fabbricato "Foresteria"

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	137,1
M2	Parete esterna	1,546	16,70	25,8
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	66,8
W1	Finestra 1	1,742	5,00	8,7
W2	Finestra 2	1,739	14,40	25,0

Totale **263,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	0,46	4,1
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	0,46	10,4
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	0,46	18,0
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	0,46	13,1
P1	Pavimento	1,330	130,86	0,36	62,2
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	0,93	34,0

Totale **141,7**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M3	Parete confinante	0,891	134,22	0,00	0,0
P2	Soletta interpiano	1,351	68,07	0,00	0,0
S2	Soletta interpiano	1,666	65,94	0,00	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Unità abitativa A

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	A01 Soggiorno-Cucina	Naturale	49,70	14,91	0,60	5,0
2	A02 Camera	Naturale	40,00	12,00	0,60	4,0
3	A03 Bagno	Naturale	16,03	4,81	0,60	1,6

Zona 2 : Unità abitativa B

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	B01 Ingresso	Naturale	8,32	2,49	0,60	0,8
2	B02 Bagno	Naturale	14,19	4,26	0,60	1,4
3	B03 Soggiorno-Cucina	Naturale	60,46	18,14	0,60	6,0
4	B04 Camera	Naturale	71,28	21,38	0,60	7,1

Zona 3 : Unità abitativa C

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	C01 Ingresso	Naturale	13,50	4,05	0,60	1,3
2	C02 Bagno	Naturale	24,95	7,48	0,60	2,5
3	C03 Soggiorno-Cucina	Naturale	54,12	16,24	0,60	5,4
4	C04 Camera	Naturale	57,02	17,11	0,60	5,7

Totale **41,0**

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Fabbricato "Foresteria"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	8910	33,8	1130	70,6	1903	45,5
M2	Parete esterna	1,546	16,70	1677	6,4	213	13,3	149	3,6
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	268	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	673	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	1167	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	854	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	4041	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	2209	8,4	-	-	-	-
Totali				19799	75,2	1343	83,8	2053	49,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	566	2,1	67	4,2	492	11,7
W2	Finestra 2	1,739	14,40	1627	6,2	192	12,0	1640	39,2
Totali				2193	8,3	259	16,2	2132	50,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	4341	16,5
Totali				4341	16,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	481	33,8	85	70,6	199	46,1
M2	Parete esterna	1,546	16,70	91	6,4	16	13,3	15	3,6
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	14	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	36	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	63	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	46	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	218	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	119	8,4	-	-	-	-
Totali				1069	75,2	101	83,8	214	49,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	31	2,1	5	4,2	50	11,6
W2	Finestra 2	1,739	14,40	88	6,2	14	12,0	167	38,7
Totali				118	8,3	19	16,2	218	50,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	234	16,5

Totali **234** **16,5**

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	1303	33,8	168	70,6	234	44,4
M2	Parete esterna	1,546	16,70	245	6,4	32	13,3	18	3,3
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	39	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	98	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	171	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	125	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	591	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	323	8,4	-	-	-	-

Totali **2895** **75,2** **200** **83,8** **252** **47,7**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	83	2,1	10	4,2	62	11,7
W2	Finestra 2	1,739	14,40	238	6,2	29	12,0	214	40,5

Totali **321** **8,3** **38** **16,2** **276** **52,3**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	635	16,5

Totali **635** **16,5**

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	1857	33,8	187	70,6	192	45,8
M2	Parete esterna	1,546	16,70	349	6,4	35	13,3	14	3,4
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	56	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	140	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	243	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	178	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	842	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	460	8,4	-	-	-	-

Totali **4125** **75,2** **222** **83,8** **206** **49,1**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	118	2,1	11	4,2	47	11,2
W2	Finestra 2	1,739	14,40	339	6,2	32	12,0	166	39,7

Totali **457** **8,3** **43** **16,2** **213** **50,9**

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	905	16,5

Totali **905** **16,5**

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	2050	33,8	194	70,6	215	45,4
M2	Parete esterna	1,546	16,70	386	6,4	36	13,3	16	3,4
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	62	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	155	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	269	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	196	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	930	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	508	8,4	-	-	-	-
Totali				4556	75,2	230	83,8	231	48,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	130	2,1	11	4,2	53	11,3
W2	Finestra 2	1,739	14,40	374	6,2	33	12,0	189	39,9
Totali				505	8,3	44	16,2	243	51,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	999	16,5
Totali				999	16,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	1594	33,8	184	70,6	296	45,8
M2	Parete esterna	1,546	16,70	300	6,4	35	13,3	23	3,5
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	48	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	120	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	209	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	153	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	723	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	395	8,4	-	-	-	-
Totali				3542	75,2	219	83,8	319	49,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	101	2,1	11	4,2	75	11,5
W2	Finestra 2	1,739	14,40	291	6,2	31	12,0	254	39,2
Totali				392	8,3	42	16,2	329	50,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	777	16,5
Totali				777	16,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	1224	33,8	219	70,6	478	45,9
M2	Parete esterna	1,546	16,70	230	6,4	41	13,3	37	3,6
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	37	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	92	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	160	4,4	-	-	-	-

M7	Parete verso scala	0,873	32,40	117	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	555	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	303	8,4	-	-	-	-
Totali				2720	75,2	260	83,8	515	49,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	78	2,1	13	4,2	124	11,9
W2	Finestra 2	1,739	14,40	224	6,2	37	12,0	402	38,6
Totali				301	8,3	50	16,2	526	50,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	596	16,5
Totali				596	16,5

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	1,221	112,25	401	33,8	94	70,6	288	44,9
M2	Parete esterna	1,546	16,70	76	6,4	18	13,3	26	4,1
M4	Porta ingresso alloggio	1,478	6,00	12	1,0	-	-	-	-
M5	Parete verso scala	0,724	30,83	30	2,6	-	-	-	-
M6	Parete verso scala	1,241	31,17	53	4,4	-	-	-	-
M7	Parete verso scala	0,873	32,40	38	3,2	-	-	-	-
P1	Pavimento	1,330	130,86	182	15,3	-	-	-	-
S1	Soffitto sottotetto	0,275	132,99	99	8,4	-	-	-	-
Totali				892	75,2	111	83,8	314	49,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 1	1,742	5,00	25	2,1	6	4,2	80	12,5
W2	Finestra 2	1,739	14,40	73	6,2	16	12,0	247	38,5
Totali				99	8,3	21	16,2	328	51,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. serramenti, porte e finestre	1,000	66,80	195	16,5
Totali				195	16,5

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
Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{H,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{H,tr}
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{H,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,r} dell'elemento e il totale dei Q _{H,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Fabbricato "Foresteria"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	924	0	0	497	0	120	144
Novembre	2504	0	0	1347	0	238	389
Dicembre	3567	0	0	1919	0	264	555
Gennaio	3940	0	0	2120	0	275	612
Febbraio	3063	0	0	1648	0	261	476
Marzo	2352	0	0	1266	0	310	366
Aprile	771	0	0	415	0	133	120
Totali	17122	0	0	9212	0	1601	2662

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	214	218	356
Novembre	252	276	629
Dicembre	206	213	650
Gennaio	231	243	650
Febbraio	319	329	587
Marzo	515	526	650
Aprile	314	328	314
Totali	2053	2132	3837

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio : Fabbricato "Foresteria"

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	512,60	m ²
Superficie utile	137,06	m ²	Volume lordo	684,61	m ³
Volume netto	409,56	m ³	Rapporto S/V	0,75	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1328	144	1471	432	356	574	898
Novembre	3838	389	4227	527	629	905	3322
Dicembre	5545	555	6100	419	650	863	5237
Gennaio	6103	612	6715	474	650	893	5822
Febbraio	4652	476	5128	648	587	916	4213
Marzo	3412	366	3778	1042	650	1176	2602
Aprile	1004	120	1124	642	314	642	491
Totali	25882	2662	28544	4184	3837	5969	22585

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

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

Zona 1 : Unità abitativa A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità abitativa A

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	94,2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	86,7	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità abitativa A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata		
Temperatura di mandata di progetto	85,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5116	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente		
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C		
Rendimento di regolazione	99,0	%	

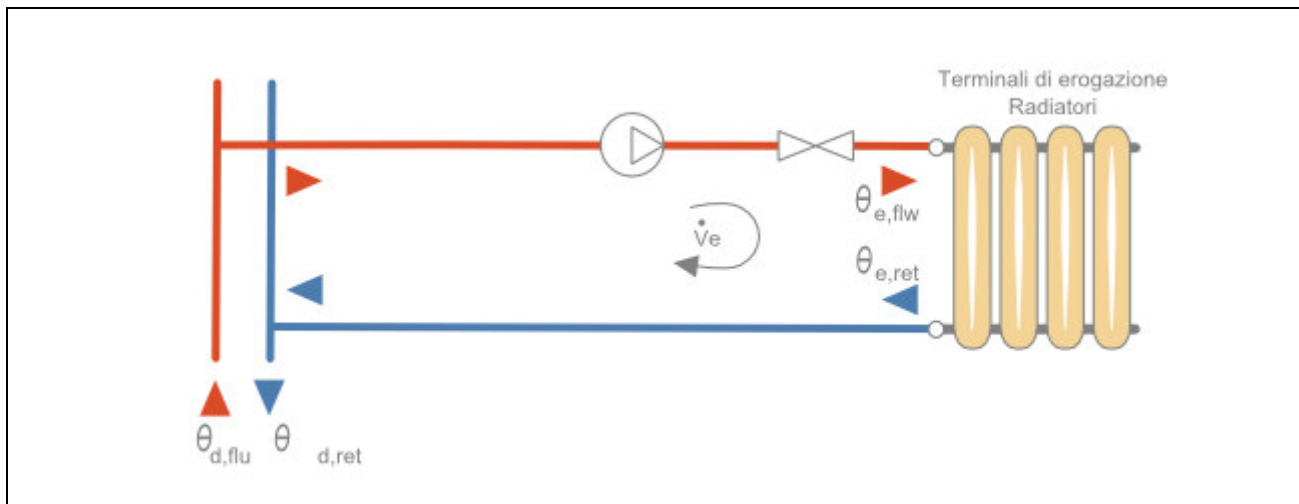
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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 **65** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **15,0** °C
Portata nominale **322,87** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **40,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,4	49,4	20,0
novembre	30	36,5	56,5	20,0
dicembre	31	42,8	62,8	22,8
gennaio	31	44,8	64,8	24,8
febbraio	28	41,0	61,0	21,0
marzo	31	33,5	53,5	20,0
aprile	15	26,6	46,6	20,0

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,7	49,4	20,0
novembre	30	38,2	56,5	20,0
dicembre	31	42,8	62,8	22,8
gennaio	31	44,8	64,8	24,8
febbraio	28	41,0	61,0	21,0
marzo	31	36,8	53,5	20,0
aprile	15	33,3	46,6	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	93,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	86,4	%

Dati per zona

Zona: **Unità abitativa A**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

Superficie utile **44,99** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in

ambiente climatizzato

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	20,00	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	860,59	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	Buderus mod. Logamax Plus GB062- 24		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	24,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,40	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,75	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,50	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	105,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	90	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	68	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole			
Tipo di circuito	Collegamento diretto		

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,7	49,4	20,0
novembre	30	38,2	56,5	20,0
dicembre	31	42,8	62,8	22,8
gennaio	31	44,8	64,8	24,8
febbraio	28	41,0	61,0	21,0
marzo	31	36,8	53,5	20,0
aprile	15	33,3	46,6	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Unità abitativa A

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1700	1703	93,9	171
febbraio	28	1237	1235	94,3	124
marzo	31	772	770	94,3	77
aprile	15	147	147	94,0	15
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	264	264	94,2	27
novembre	30	967	964	94,4	97
dicembre	31	1524	1524	94,1	153

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,095	0,10	0,03	0,03	0,00
febbraio	28	0,077	-0,05	0,01	0,02	0,00

marzo	31	0,043	-0,09	0,00	0,02	0,00
aprile	15	0,017	-0,08	0,00	0,01	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,027	-0,08	0,00	0,01	0,00
novembre	30	0,056	-0,09	0,00	0,02	0,00
dicembre	31	0,085	0,02	0,02	0,02	0,00

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	1703	24	1835
febbraio	28	1235	17	1331
marzo	31	770	11	829
aprile	15	147	2	159
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	264	4	284
novembre	30	964	14	1039
dicembre	31	1524	22	1642
TOTALI	183	6607	93	7120

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Unità abitativa A

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	81	82	93,4	8

febbraio	28	74	74	93,4	7
marzo	31	81	82	93,4	8
aprile	30	79	79	93,4	8
maggio	31	81	82	93,4	8
giugno	30	79	79	93,4	8
luglio	31	81	82	93,4	8
agosto	31	81	82	93,4	8
settembre	30	79	79	93,4	8
ottobre	31	81	82	93,4	8
novembre	30	79	79	93,4	8
dicembre	31	81	82	93,4	8

Mese	gg	FC _{nom} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
febbraio	28	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
marzo	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
aprile	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
maggio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
giugno	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
luglio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
agosto	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
settembre	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
ottobre	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
novembre	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
dicembre	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gn}	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{pw} [kWh]
gennaio	31	82	1	87
febbraio	28	74	0	79
marzo	31	82	1	87
aprile	30	79	1	84
maggio	31	82	1	87
giugno	30	79	1	84
luglio	31	82	1	87
agosto	31	82	1	87
settembre	30	79	1	84
ottobre	31	82	1	87
novembre	30	79	1	84

dicembre	31	82	1	87
TOTALI	365	967	6	1028

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Zona 2 : Unità abitativa B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità abitativa B

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	94,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	86,5	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità abitativa B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5116 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

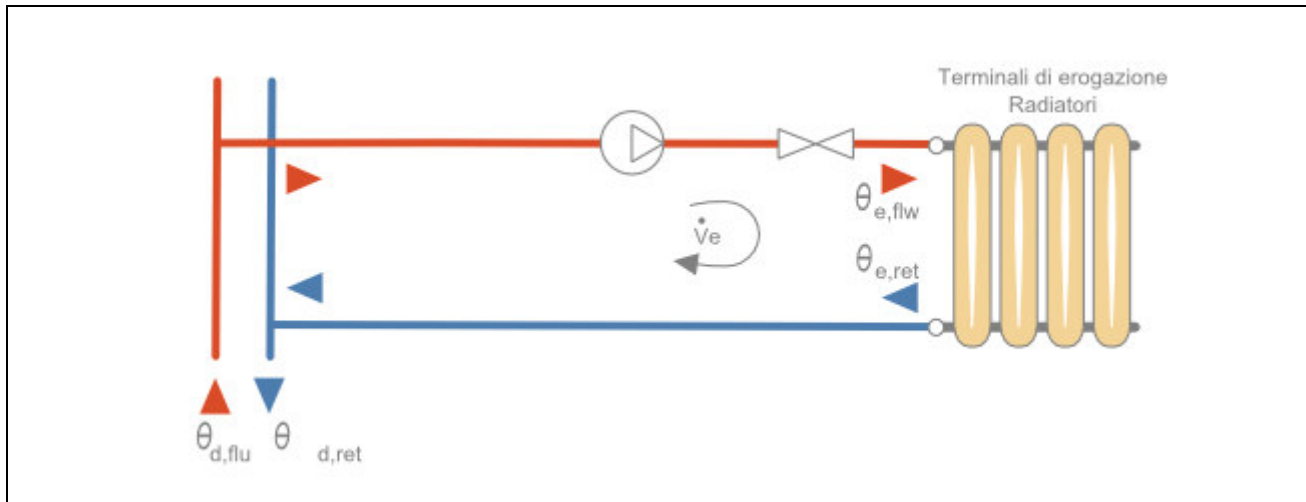
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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	65	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	15,0	°C
Portata nominale	322,87	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	°C
ΔT mandata/ritorno	40,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	30,4	50,4	20,0
novembre	30	38,8	58,8	20,0
dicembre	31	46,1	66,1	26,1
gennaio	31	48,3	68,3	28,3
febbraio	28	43,8	63,8	23,8
marzo	31	34,9	54,9	20,0
aprile	15	26,5	46,5	20,0

Legenda simboli

- θ_{e,avg} Temperatura media degli emettitori del circuito
- θ_{e,flw} Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- θ_{e,ret} Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,2	50,4	20,0
novembre	30	39,4	58,8	20,0
dicembre	31	46,1	66,1	26,1
gennaio	31	48,3	68,3	28,3
febbraio	28	43,8	63,8	23,8
marzo	31	37,5	54,9	20,0
aprile	15	33,3	46,5	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	93,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	86,4	%

Dati per zona

Zona: **Unità abitativa B**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

Superficie utile **46,74** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	0,00	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	0,00	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello **Buderus mod. Logamax Plus GB062- 24**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **24,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,40** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,75** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,50** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **105,00** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **90** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **68** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,2	50,4	20,0
novembre	30	39,4	58,8	20,0
dicembre	31	46,1	66,1	26,1
gennaio	31	48,3	68,3	28,3
febbraio	28	43,8	63,8	23,8
marzo	31	37,5	54,9	20,0
aprile	15	33,3	46,5	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Unità abitativa B

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2020	2030	93,7	204
febbraio	28	1455	1456	94,0	146
marzo	31	877	875	94,3	88
aprile	15	145	146	94,0	15
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	303	303	94,2	30
novembre	30	1147	1143	94,4	115
dicembre	31	1817	1822	93,8	183

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
------	----	-------------------	--------------------	---------------------	---------------------	----------

gennaio	31	0,114	0,25	0,06	0,03	0,00
febbraio	28	0,090	0,06	0,03	0,02	0,00
marzo	31	0,049	-0,09	0,00	0,02	0,00
aprile	15	0,017	-0,08	0,00	0,01	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,031	-0,08	0,00	0,01	0,00
novembre	30	0,066	-0,09	0,00	0,02	0,00
dicembre	31	0,102	0,16	0,04	0,03	0,00

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	2030	29	2187
febbraio	28	1456	21	1569
marzo	31	875	12	943
aprile	15	146	2	157
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	303	4	326
novembre	30	1143	16	1232
dicembre	31	1822	26	1963
TOTALI	183	7774	110	8377

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_{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Unità abitativa B

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$	$Q_{W,gn,in}$	$\eta_{W,gn}$	Combustibile
------	----	----------------	---------------	---------------	--------------

		[kWh]	[kWh]	[%]	[Nm ³]
gennaio	31	86	87	93,4	9
febbraio	28	78	79	93,4	8
marzo	31	86	87	93,4	9
aprile	30	84	84	93,4	8
maggio	31	86	87	93,4	9
giugno	30	84	84	93,4	8
luglio	31	86	87	93,4	9
agosto	31	86	87	93,4	9
settembre	30	84	84	93,4	8
ottobre	31	86	87	93,4	9
novembre	30	84	84	93,4	8
dicembre	31	86	87	93,4	9

Mese	gg	FC _{nom} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
febbraio	28	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
marzo	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
aprile	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
maggio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
giugno	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
luglio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
agosto	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
settembre	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
ottobre	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
novembre	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
dicembre	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gn}	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{pw} [kWh]
gennaio	31	87	1	93
febbraio	28	79	1	84
marzo	31	87	1	93
aprile	30	84	1	90
maggio	31	87	1	93
giugno	30	84	1	90
luglio	31	87	1	93
agosto	31	87	1	93
settembre	30	84	1	90

ottobre	31	87	1	93
novembre	30	84	1	90
dicembre	31	87	1	93
TOTALI	365	1026	7	1090

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Zona 3 : Unità abitativa C

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Unità abitativa C

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	93,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	86,2	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Unità abitativa C

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5116 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

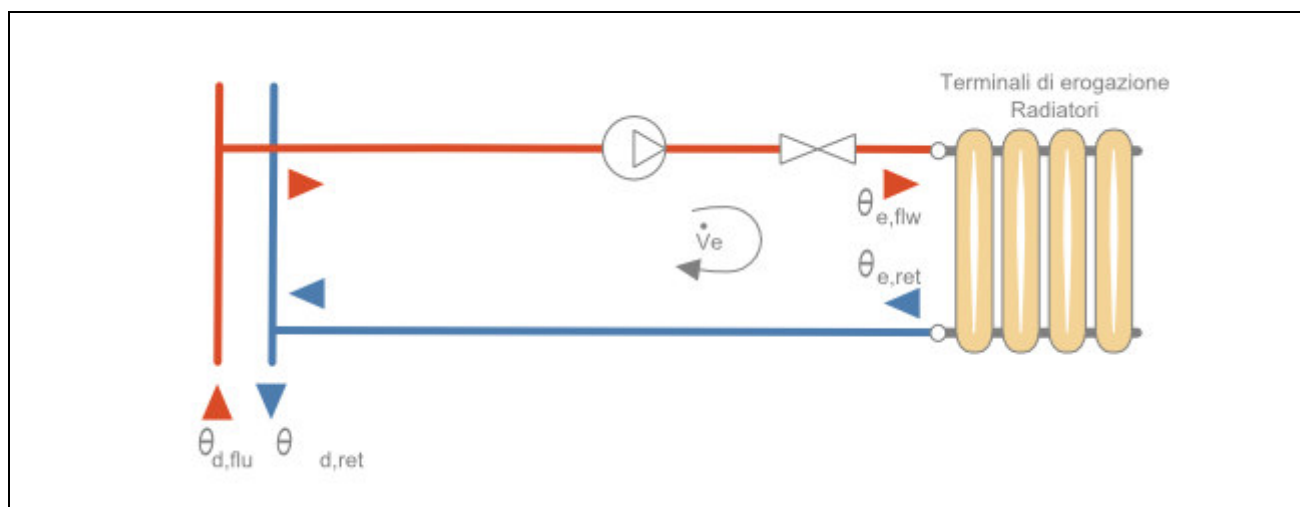
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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	65 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	15,0 °C
Portata nominale	322,87 kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	40,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,7	52,7	20,0
novembre	30	42,4	62,4	22,4
dicembre	31	51,0	71,0	31,0
gennaio	31	53,6	73,6	33,6
febbraio	28	48,3	68,3	28,3
marzo	31	38,2	58,2	20,0
aprile	15	29,3	49,3	20,0

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito

$\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	36,4	52,7	20,0
novembre	30	42,4	62,4	22,4
dicembre	31	51,0	71,0	31,0
gennaio	31	53,6	73,6	33,6
febbraio	28	48,3	68,3	28,3
marzo	31	39,1	58,2	20,0
aprile	15	34,6	49,3	20,0

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	93,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	86,4	%

Dati per zona

Zona: **Unità abitativa C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7

Superficie utile **45,33** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	0,00	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	0,00	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Buderus mod. Logamax Plus GB062- 24**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **24,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,40** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,75** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,50** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **105,00** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **90** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **68** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	36,4	52,7	20,0
novembre	30	42,4	62,4	22,4
dicembre	31	51,0	71,0	31,0
gennaio	31	53,6	73,6	33,6
febbraio	28	48,3	68,3	28,3
marzo	31	39,1	58,2	20,0
aprile	15	34,6	49,3	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 3 : Unità abitativa C

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2523	2543	93,3	256
febbraio	28	1823	1832	93,7	184
marzo	31	1136	1132	94,4	114
aprile	15	229	229	94,2	23
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	392	391	94,3	39
novembre	30	1444	1444	94,1	145
dicembre	31	2273	2288	93,5	230

Mese	gg	FC _{nom} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,142	0,46	0,10	0,04	0,00
febbraio	28	0,114	0,25	0,06	0,03	0,00
marzo	31	0,063	-0,09	0,00	0,02	0,00
aprile	15	0,027	-0,08	0,00	0,01	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,040	-0,09	0,00	0,02	0,00
novembre	30	0,084	0,01	0,02	0,02	0,00
dicembre	31	0,128	0,36	0,08	0,03	0,00

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
η _{H,gn}	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{pH} [kWh]
gennaio	31	2543	36	2740
febbraio	28	1832	26	1974
marzo	31	1132	16	1220
aprile	15	229	3	247
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	391	6	422
novembre	30	1444	20	1556
dicembre	31	2288	32	2465
TOTALI	183	9859	139	10623

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 _{pH}	Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : Unità abitativa C

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	82	83	93,4	8
febbraio	28	74	75	93,4	8
marzo	31	82	83	93,4	8
aprile	30	80	80	93,4	8
maggio	31	82	83	93,4	8
giugno	30	80	80	93,4	8
luglio	31	82	83	93,4	8
agosto	31	82	83	93,4	8
settembre	30	80	80	93,4	8
ottobre	31	82	83	93,4	8
novembre	30	80	80	93,4	8
dicembre	31	82	83	93,4	8

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
febbraio	28	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
marzo	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
aprile	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
maggio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
giugno	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
luglio	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
agosto	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
settembre	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
ottobre	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
novembre	30	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00
dicembre	31	0,005	1,25	0,30	0,06	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	83	1	88
febbraio	28	75	0	80
marzo	31	83	1	88
aprile	30	80	1	85
maggio	31	83	1	88
giugno	30	80	1	85
luglio	31	83	1	88
agosto	31	83	1	88

settembre	30	80	1	85
ottobre	31	83	1	88
novembre	30	80	1	85
dicembre	31	83	1	88
TOTALI	365	978	6	1040

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Zona 1 : Unità abitativa A

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	7120	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	94,2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	86,7	%
Consumo annuo di Metano		665	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		93	kWhe

Zona 2 : Unità abitativa B

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	8377	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	94,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	86,5	%
Consumo annuo di Metano		782	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		110	kWhe

Zona 3 : Unità abitativa C

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	10623	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	93,7	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	86,2	%
Consumo annuo di Metano		992	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		139	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Unità abitativa A

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	1028	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	93,35	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	86,44	%
Consumo annuo di Metano		97	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		6	kWhe

Zona 2 : Unità abitativa B

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	1090	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	93,35	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	86,44	%

Consumo annuo di Metano	103	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica	7	kWhe

Zona 3 : Unità abitativa C

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q _{pW}	1040	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	93,35	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	86,44	%
Consumo annuo di Metano		98	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		6	kWhe



Centrale Termica:	Unità Abitativa B	Centrale Termica:	Unità Abitativa B	Centrale Termica:	Unità Abitativa C	Centrale Termica:	Unità Abitativa C	Centrale Termica:	Unità Abitativa C
Tipo di zona:	Riscaldata Zona 2	Tipo di zona:	Riscaldata Zona 2	Tipo di zona:	Riscaldata Zona 3	Tipo di zona:	Riscaldata Zona 3	Tipo di zona:	Riscaldata Zona 3
Descrizione:	B03 - Soggiorno/Cucina	Descrizione:	B04 - Camera	Descrizione:	C02-Bagno	Descrizione:	C03 - Soggiorno/Cucina	Descrizione:	C04- Camera
Area:	m ² 18.32	Area:	m ² 21.60	Area:	m ² 7.56	Area:	m ² 16.40	Area:	m ² 17.28
Volume	m ³ 64.46	Volume	m ³ 71.28	Volume	m ³ 24.95	Volume	m ³ 54.12	Volume	m ³ 57.02
Pot. Inv.	W 2430	Pot. Inv.	W 2098	Pot. Inv.	W 971	Pot. Inv.	W 2205	Pot. Inv.	W 2755
Pot. Inv./vol	W/m ³ 40.19	Pot. Inv./vol	W/m ³ 29.43	Pot. Inv./vol	W/m ³ 38.91	Pot. Inv./vol	W/m ³ 40.74	Pot. Inv./vol	W/m ³ 48.32

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

SEZIONE B-B

3.3

2.35

2.78

PLANIMETRIA PIANO PRIMO

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

Unità Abitativa A

Unità Abitativa B

Unità Abitativa C

PLANIMETRIA PIANO AMMEZZATO

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

camera

soggiorno cucina

Unità Abitativa A

Unità Abitativa B

Unità Abitativa C

Il Tecnico

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA

SETTORI CIVILE AMB. INDUSTRIA INFORMATICA

PIERO MARCHISIO INGEGNERE N° A-1410

SEZIONE A

COMMITTENTE

STUDIO TECNICO MARCHISIO ING. PIERO

Collegio - Convitto Municipale Treviso

Indirizzo Via Trevigi , 16 Casale Monf.to (AL)

OGGETTO

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA FABBRICATO "FORESTERIA"

Calcolo Dispersioni Termiche locali e distribuzione impianto riscaldamento N. 3 Unità Abitative

DATA

26-12-2015

COMMESSA

BDO 15 TN40

PROGETTO

TN40

FILE

TN40p002

SCALA

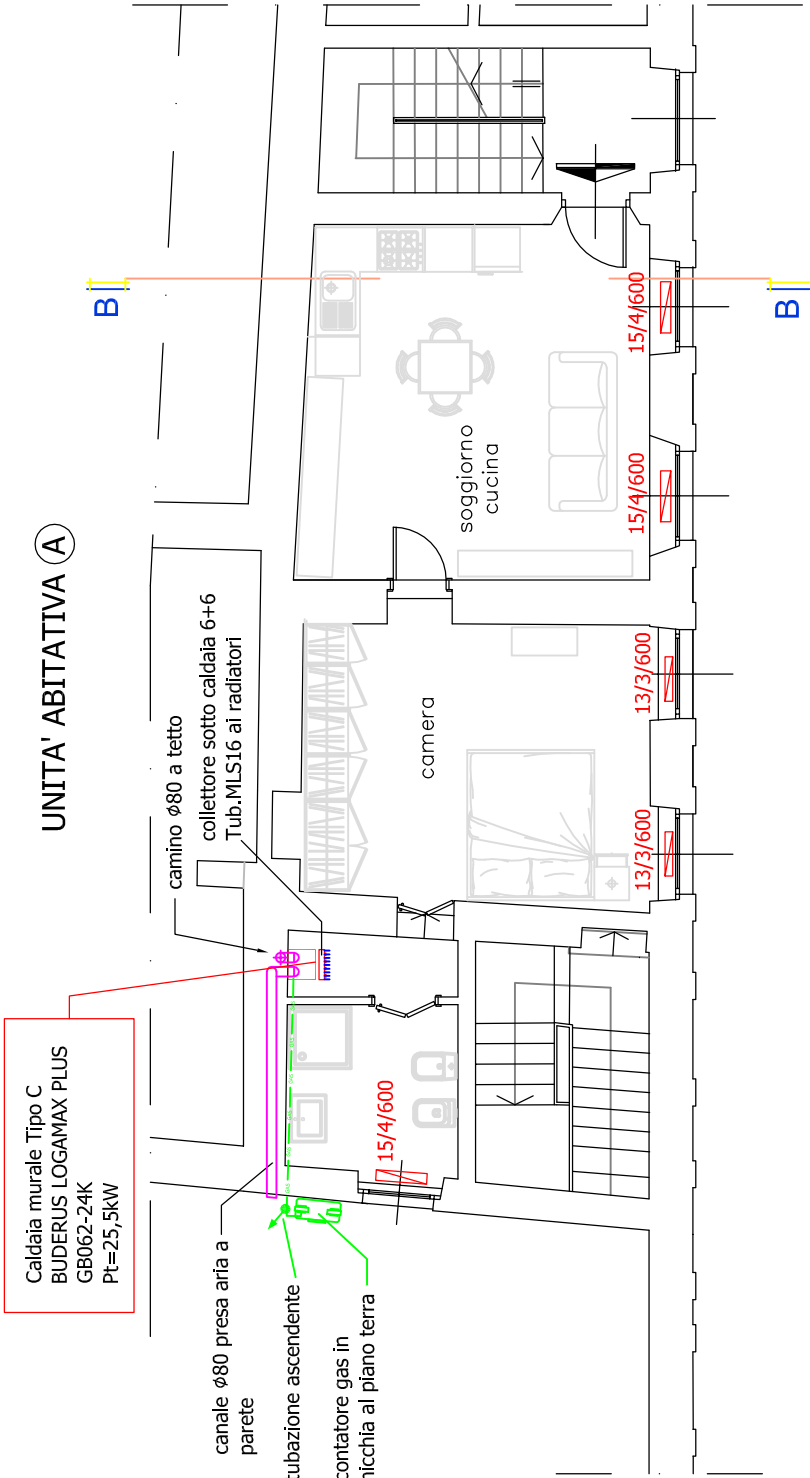
1:100

ELABORATO GRAFICO

01 segue 02

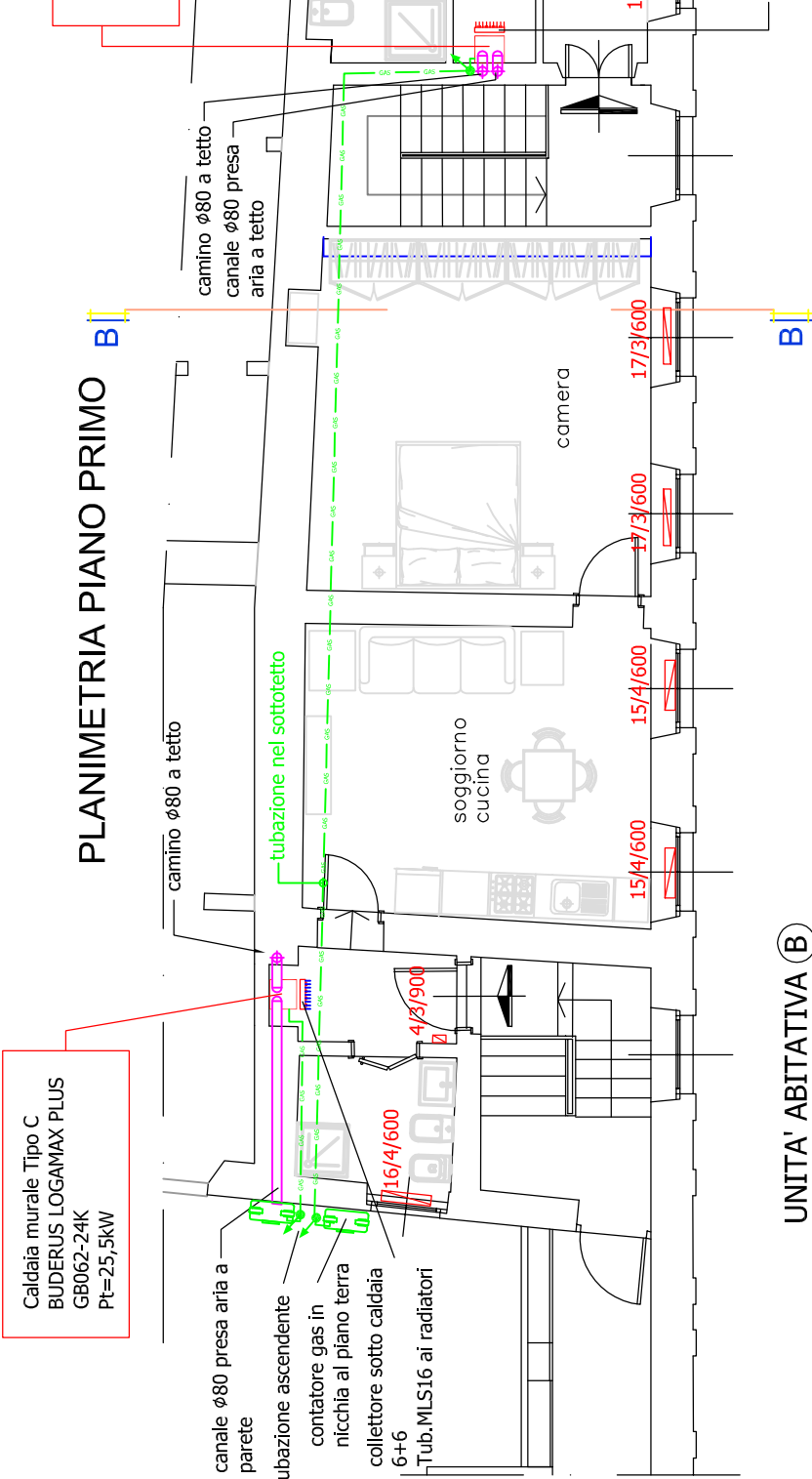
PLANIMETRIA PIANO AMMEZZATO

UNITA' ABITATIVA (A)

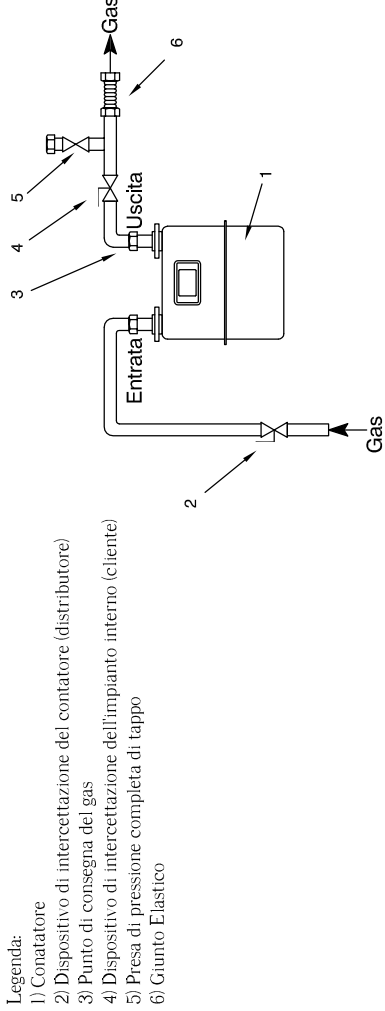


PLANIMETRIA PIANO PRIMO

UNITA' ABITATIVA (B)



SCHEMA GRUPPO DI MISURA E COLLEGAMENTO ALL'IMPIANTO GAS COLLEGATO AD UNA RETE DI DISTRIBUZIONE



LEGENDA

- Contatore gas
- tubazione gas
- camini caldaie
- caldaia murale
- collettore
- corpo scaldante munito di valvola termostatica
- num.elementi/num.colonne /altezza

DATI TECNICI RADIATORI - TIPO IRSAP TESI 3

Modello	Interasse H mm	Altezza N mm	Profondità T mm	N° Colonne	UNI EN 442 Δt50°C Watt/Elem	Contenuto Acqua lt	Peso a vuoto kg
RT30600	535	602	101	3	60,6	0,88	1,36
RT30900	835	902	101	3	87,8	1,24	1,99

DATI TECNICI RADIATORI - TIPO IRSAP TESI 4

Modello	Interasse H mm	Altezza N mm	Profondità T mm	N° Colonne	UNI EN 442 Δt50°C Watt/Elem	Contenuto Acqua lt	Peso a vuoto kg
RT40600	535	602	139	4	79,0	1,20	1,83
RT40900	835	902	139	4	114,3	1,68	2,68