

COMUNE DI: **OFFLAGA**

PROVINCIA DI: **BRESCIA**

PROGETTO ESECUTIVO

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PRESSO LA SCUOLA MEDIA "PADRE G. BEVILACQUA" DI OFFLAGA (BS)

COMMITTENTE: **AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI OFFLAGA**

PROGETTISTA/CSP: **ING. MARIAVITTORIA FALCONI**

A) ALLEGATI:

1. RELAZIONE GENERALE
2. RELAZIONE EX LEGGE 10, APE ANTE E POST
3. RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA
4. CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE
5. PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI
6. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO, FASCICOLO DELL'OPERA, INCIDENZA MANO D'OPERA E CRONOPROGRAMMA
7. ELENCO PREZZI UNITARI E ANALISI PREZZI
8. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO
9. SCHEMA DI CONTRATTO
10. CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E CRITERI DI SOSTENIBILITA' ENERGETICA E AMBIENTALE E DNSH

B) ELABORATI GRAFICI:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| TAV.1 - INQUADRAMENTO | TAV.11 - DETTAGLIO INTONACO ARMATO |
| TAV.2 - PIANTE DI RILIEVO | TAV.12 - PIANTE I ORIZZONTAMENTO |
| TAV.3 - PIANTE E SEZIONI DI RILIEVO | TAV.13 - PIANTE II ORIZZONTAMENTO |
| TAV.4 - PIANTE DI PROGETTO | TAV.14 - PIANTE III ORIZZONTAMENTO |
| TAV.5 - PIANTE E SEZIONI DI PROGETTO | TAV.15 - CENTRALE TERMICA |
| TAV.6 - PIANTE DI CONFRONTO | TAV.16 - IMPIANTO RADIANTE, P. RIALZATO |
| TAV.7 - PIANTE E SEZIONI DI CONFRONTO | TAV.17 - IMPIANTO RADIANTE, P. PRIMO |
| TAV.8 - SONDAGGI SULLE FONDAZIONI | TAV.18 - IMPIANTO IGIENICO SANITARIO |
| TAV.9 - SONDAGGI ELEVAZIONI | TAV.19 - ILLUMINAZIONE STATO DI FATTO |
| TAV.10 - PIANTE FONDAZIONI E DETTAGLI | TAV.20 - ILLUMINAZIONE STATO DI PROGETTO |

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : **Comune di Offlaga**
EDIFICIO : **Scuola media**
INDIRIZZO : **Offlaga Via Fe' D'Ostiani, 5 (Bs) 25020**
COMUNE : **Offlaga**
INTERVENTO : **INTERVENTI DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO SISMICO ED
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PRESSO LA SCUOLA MEDIA
"PADRE G.BEVILACQUA" DI OFFLAGA (BS).**

Rif.: **Stato di progetto.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

**ING MARIAVITTORIA FALCONI - STUDIO TECNICO
VIA UMBERTO I, 7 - 25030 TRENZANO (BS)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Offlaga Provincia BS

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

***INTERVENTI DI ADEGUAMENTO/MIGLIORAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO PRESSO LA SCUOLA MEDIA "PADRE G.BEVILACQUA" DI OFFLAGA (BS).***

☒ 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):

Offlaga Via Fe' D'Ostiani, 5 (Bs) 25020

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Offlaga
Piazza Due martiri, 20 (Bs) 25020

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.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2410	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-6,6	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31,8	°C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Zona climatizzata	3841,67	1912,48	0,50	792,12	20,0	65,0
Scuola media	3841,67	1912,48	0,50	792,12	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Zona climatizzata	3841,67	1912,48	-	792,12	26,0	51,3
Scuola media	3841,67	1912,48	-	792,12	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

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 idronico.

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Compensazione climatica esterna e sonde per ogni ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Elettropompe di circolazione.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Prevista predisposizione.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Previsto accumulo termico da 500 litri.

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

Presenza di un filtro di sicurezza: **[X]**

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	Caldaia a condensazione		
Potenza utile nominale Pn	145,94	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,0	%	
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 **[X]** continua con attenuazione notturna **[]** intermittente

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola media**

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
M2	Parete verso esterno stato di progetto	0,258	0,280	Positiva
P2	Pavimento verso seminterrato stato di progetto	0,235	0,514	Positiva
S2	Copertura scala piana stato di progetto	0,230	0,240	Positiva
S4	Copertura morta stato di progetto	0,175	0,319	Positiva

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	Parete verso esterno stato di progetto	Positiva	Positiva
P2	Pavimento verso seminterrato stato di progetto	Positiva	Positiva
S2	Copertura scala piana stato di progetto	Positiva	Positiva
S4	Copertura morta stato di progetto	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	Parete verso esterno stato di progetto	481	0,007
S2	Copertura scala piana stato di progetto	462	0,010

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Finestra 90x200	1,300	*	*
W10	Finestra 545x240	2,733	*	*
W11	Finestra 560x240	2,732	*	*
W12	Finestra 130x300	2,668	*	*
W13	Finestra 290x240	2,710	*	*
W14	Finestra 225x230	2,725	*	*
W15	Finestra 145x200	2,671	*	*
W16	Finestra 315x240	2,707	*	*
W17	Finestra 175x240	2,738	*	*
W2	Finestra 100x200	1,300	*	*
W3	Finestra 110x200	1,300	*	*
W4	Finestra 150x240	2,749	*	*

W5	Finestra 235x240	2,720	*	*
W6	Finestra 465x240	2,744	*	*
W7	Finestra 230x270	2,716	*	*
W9	Finestra 430x240	2,750	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W1	Finestra 90x200	0,66	*	*
W10	Finestra 545x240	0,74	*	*
W11	Finestra 560x240	0,74	*	*
W12	Finestra 130x300	0,74	*	*
W13	Finestra 290x240	0,74	*	*
W14	Finestra 225x230	0,74	*	*
W15	Finestra 145x200	0,74	*	*
W17	Finestra 175x240	0,74	*	*
W2	Finestra 100x200	0,66	*	*
W3	Finestra 110x200	0,66	*	*
W7	Finestra 230x270	0,74	*	*
W9	Finestra 430x240	0,74	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	3,24	1,34

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

1637,54 m²

Valore di progetto H_T

0,16 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd}

109,57 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd}

10,82 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H

122,65 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>11,84</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>134,49</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>123,14</u>	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>92097</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>11,35</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>15898</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>134,49</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>24686</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 03/07/2023

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Scuola media</i>
INDIRIZZO	<i>Offlaga Via Fe' D'Ostiani, 5 (Bs) 25020</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Offlaga</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza Due martiri, 20 (Bs) 25020</i>
COMUNE	<i>Offlaga</i>

Rif. ***Stato di progetto.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.4

**ING MARIAVITTORIA FALCONI - STUDIO TECNICO
VIA UMBERTO I, 7 - 25030 TRENZANO (BS)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Diagnosi energetica (valutazione A3)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		Offlaga	
Provincia		Brescia	
Altitudine s.l.m.		73	m
Latitudine nord	45° 23'	Longitudine est	10° 7'
Gradi giorno DPR 412/93			2410
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Brescia
per dati estivi	Brescia

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Bargnano
per l'irradiazione	Bargnano
per il vento	Bargnano

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-6,6 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,8 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,0 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	15 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,1	3,6	8,7	12,2	17,9	21,2	22,3	22,1	18,5	13,1	7,8	3,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,3	2,4	3,8	5,2	7,9	10,4	9,7	7,2	4,4	2,9	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m²	1,4	3,1	5,4	7,7	10,9	13,5	12,9	10,8	6,9	3,8	2,1	1,3
Est	MJ/m²	2,6	6,0	8,8	10,5	13,4	15,9	15,5	14,5	10,5	6,2	4,1	2,8
Sud-Est	MJ/m²	4,4	9,1	11,0	11,1	12,5	13,8	13,9	14,4	12,2	8,3	6,7	5,1
Sud	MJ/m²	5,5	10,9	11,6	10,0	10,3	10,9	11,0	12,2	11,9	9,4	8,4	6,5
Sud-Ovest	MJ/m²	4,4	9,1	11,0	11,1	12,5	13,8	13,9	14,4	12,2	8,3	6,7	5,1
Ovest	MJ/m²	2,6	6,0	8,8	10,5	13,4	15,9	15,5	14,5	10,5	6,2	4,1	2,8
Nord-Ovest	MJ/m²	1,4	3,1	5,4	7,7	10,9	13,5	12,9	10,8	6,9	3,8	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,0	3,3	5,1	6,5	8,2	9,2	9,1	7,7	5,7	4,2	2,6	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m²	1,4	4,4	6,9	8,8	12,2	15,4	14,7	13,6	9,0	4,2	2,6	1,6

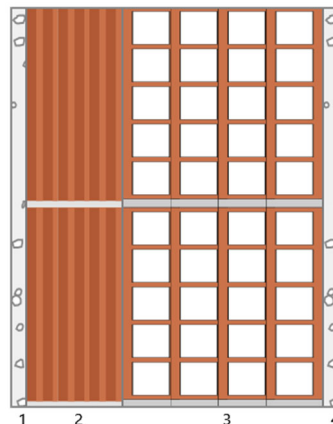
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Parete verso esterno stato di fatto*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,102	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	47,506	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	550	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	478	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,186	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,169	-
Sfasamento onda termica	-12,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
2	Mattone semipieno	120,00	0,6320	0,190	1508	0,84	9
3	Mattone semipieno	250,00	0,5320	0,470	1188	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso esterno stato di fatto*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,749*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

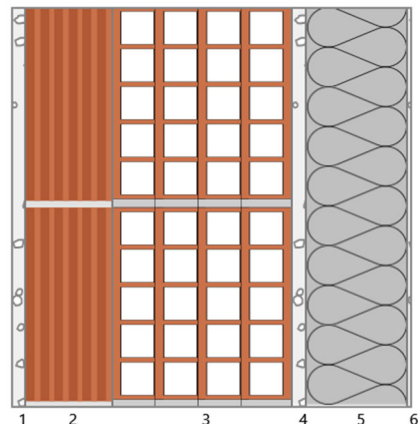
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete verso esterno stato di progetto*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,184	W/m ² K
Spessore	557	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	15,773	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	565	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	481	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,039	-
Sfasamento onda termica	-16,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
2	Mattone semipieno	120,00	0,6320	0,190	1508	0,84	9
3	Mattone semipieno	250,00	0,5320	0,470	1188	0,84	9
4	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,9000	0,022	1800	1,00	22
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
6	Rasatura cappotto con rete	7,00	0,3000	0,023	1700	0,84	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso esterno stato di progetto*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,955*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

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

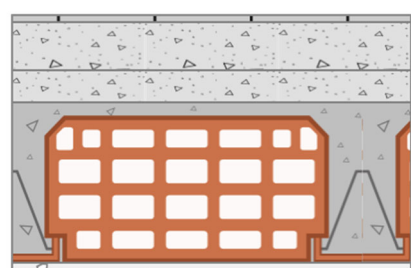
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso seminterrato stato di fatto*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,166	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	536	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	509	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,181	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,155	-
Sfasamento onda termica	-11,7	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento verso seminterrato stato di fatto*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,572*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,754*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

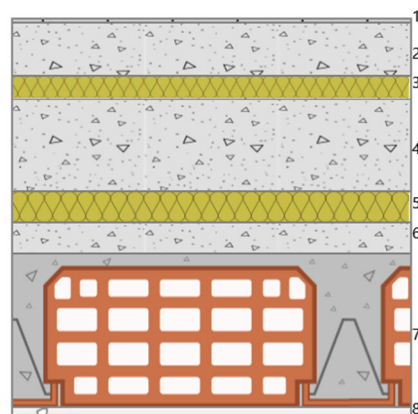
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso seminterrato stato di progetto*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,229	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	0,003	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	593	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	566	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-1,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma o ceramica	7,00	1,3000	0,005	2300	0,84	9999999
2	Massetto fibrorinforzato	68,00	0,9000	0,076	1800	0,88	30
3	Pannello riscaldamento esclusa bugna e tubo	30,00	0,0330	0,909	10	1,30	70
4	CIs cellulare leggero FOAMCEM	120,00	0,0850	1,412	400	2,10	70
5	Pannello URSA XPS	40,00	0,0340	1,176	30	2,00	100
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
7	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento verso seminterrato stato di progetto*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,572*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,945*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

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

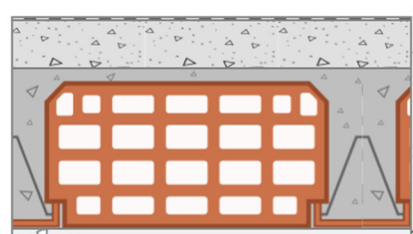
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura scala piano stato di fatto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,530	W/m ² K
Spessore	279	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	0,264	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	454	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	427	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,513	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,335	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
3	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura scala piana stato di fatto*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,676*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Negativa*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *574* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Negativa*

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

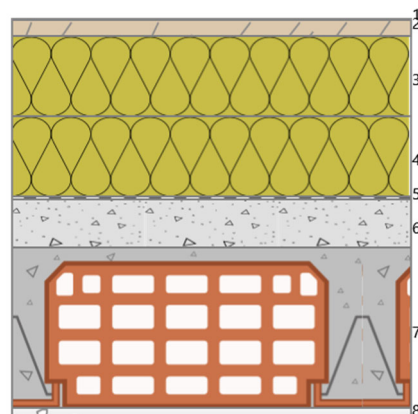
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: *Copertura scala piano stato di progetto*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,153	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	0,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	489	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	462	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,065	-
Sfasamento onda termica	-16,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Alluminio	0,60	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Osb 3	20,00	0,1300	0,154	1000	1,70	120
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	70	1,03	1
4	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	70	1,03	1
5	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
7	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura scala piana stato di progetto*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,962*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *2* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

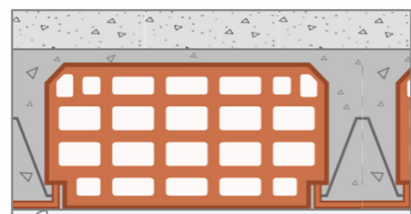
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: *Copertura morta stato di fatto*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	1,589	W/m ² K
Spessore	265	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	30,628	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	402	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	375	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,634	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,399	-
Sfasamento onda termica	-8,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,073</i>	-	-	-
1	C.I.S. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	<i>50,00</i>	<i>1,2600</i>	<i>0,040</i>	<i>1700</i>	<i>1,00</i>	<i>96</i>
2	Soletta in laterizio	<i>200,00</i>	<i>0,5000</i>	<i>0,400</i>	<i>1450</i>	<i>0,84</i>	<i>7</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>22</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura morta stato di fatto*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,665*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Negativa*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *509* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Negativa*

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

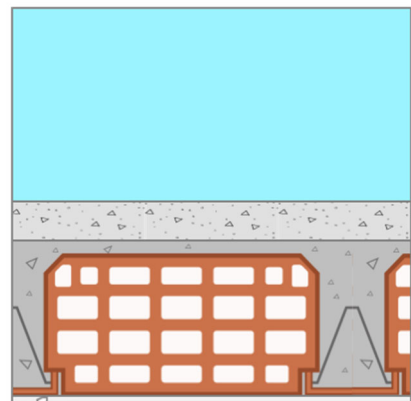
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: *Copertura morta stato di progetto*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	0,138	W/m ² K
Spessore	515	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	29,499	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	412	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	385	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,090	-
Sfasamento onda termica	-13,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Climacell Sonic Loft Cellulosa	250,00	0,0380	6,579	40	1,03	1
2	C.l.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	50,00	1,2600	0,040	1700	1,00	96
3	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
4	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura morta stato di progetto*

Codice: *S4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,679*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,967*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

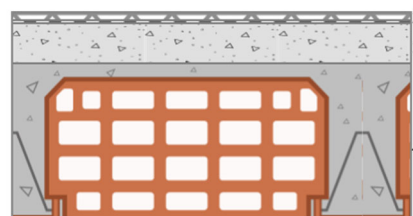
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura a falde stato di fatto*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica	1,552	W/m ² K
Spessore	266	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	0,263	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	405	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	405	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,577	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,372	-
Sfasamento onda termica	-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Tegole in calcestruzzo	12,00	1,5000	0,008	2100	1,00	100
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
3	C.I.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	50,00	1,2600	0,040	1700	1,00	96
4	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura a falde stato di fatto*

Codice: *S5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,672*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Negativa*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *688* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Negativa*

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

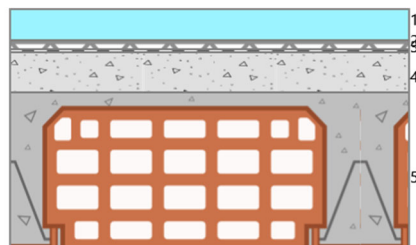
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: *Copertura a falde stato di progetto*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	0,722	W/m ² K
Spessore	264	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,6	°C
Permeanza	0,263	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	406	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	406	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,103	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,142	-
Sfasamento onda termica	-10,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Pannello Alubel Tec28	10,00	0,0300	0,741	25	1,03	1
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
3	C.I.S. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	50,00	1,2600	0,040	1700	1,00	96
4	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura a falde stato di progetto*

Codice: *S6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,758*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,834*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *1* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *dicembre*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della finestra: *Finestra 90x200*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

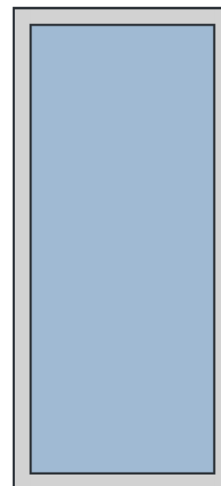
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza H	200,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	1,800	m ²
Area vetro	A_g	1,414	m ²
Area telaio	A_f	0,386	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	5,240	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,554	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,079 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,80 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 100x200*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

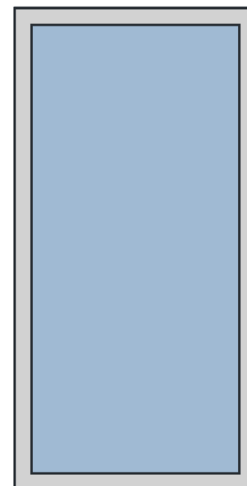
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza H	200,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	2,000	m ²
Area vetro	A_g	1,600	m ²
Area telaio	A_f	0,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	5,440	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,537	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,079 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 110x200*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

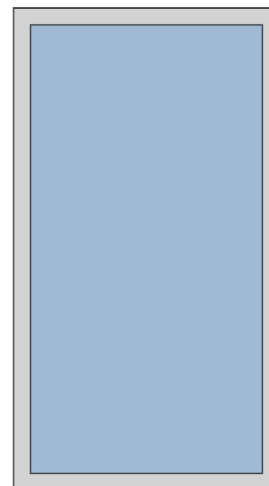
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza H	200,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	2,200	m ²
Area vetro	A_g	1,786	m ²
Area telaio	A_f	0,414	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	5,640	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,522	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,079	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,20	m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 150x240*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,749 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

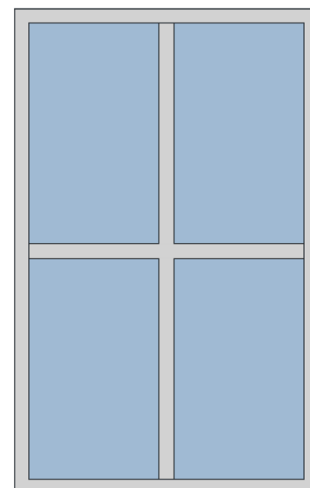
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,749 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

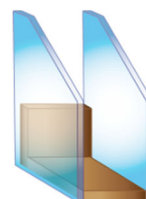
Larghezza	150,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 3,600 m ²
Area vetro	A_g 2,825 m ²
Area telaio	A_f 0,775 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 13,920 m
Perimetro telaio	L_f 7,800 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,920** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,079** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,80** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 235x240*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,720 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

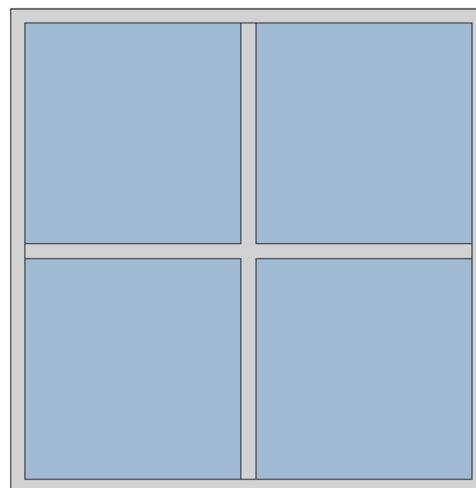
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,720 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

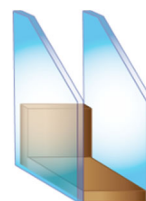
Larghezza	235,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 5,640 m ²
Area vetro	A_g 4,687 m ²
Area telaio	A_f 0,953 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 17,320 m
Perimetro telaio	L_f 9,500 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,853** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,079** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,50** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 465x240*

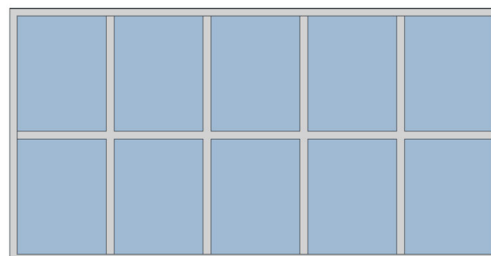
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,744 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,744	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

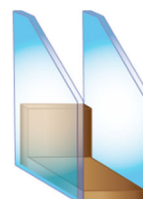
Larghezza	465,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	11,160	m ²
Area vetro	A_g	9,264	m ²
Area telaio	A_f	1,896	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	38,820	m
Perimetro telaio	L_f	14,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,844** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,079** W/mK

Lunghezza perimetrale **14,10** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 230x270*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,716 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,604 W/m ² K

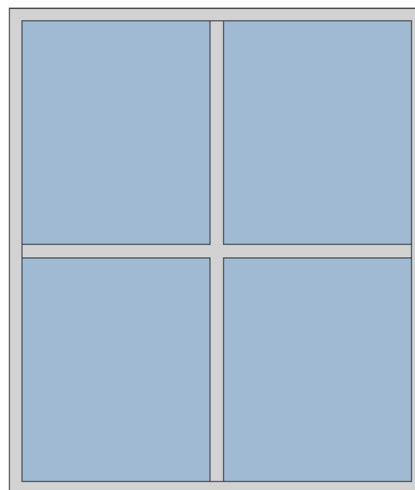
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
f shut		0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,716 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

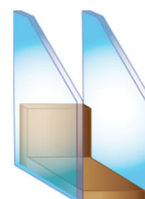
Larghezza	230,0 cm
Altezza H	270,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060 W/mK
Area totale	A_w	6,210 m ²
Area vetro	A_g	5,204 m ²
Area telaio	A_f	1,006 m ²
Fattore di forma	F_f	0,84 -
Perimetro vetro	L_g	18,320 m
Perimetro telaio	L_f	10,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			$\text{m}^2\text{K/W}$
---	--------------------	--	--	------------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,843	$\text{W/m}^2\text{K}$
---------------------------------	---	--------------	------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,079	W/mK
------------------------------	--------	--------------	---------------

Lunghezza perimetrale		10,00	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 175x240*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,738 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,604 W/m ² K

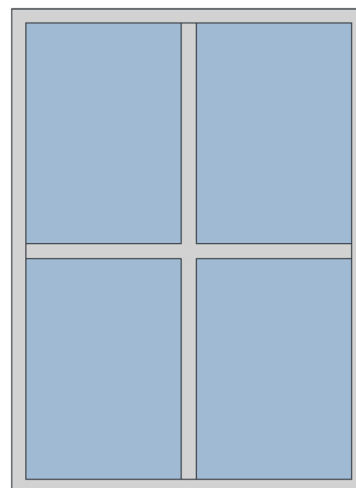
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
f shut		0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,738 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

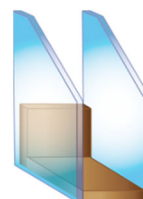
Larghezza	175,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060 W/mK
Area totale	A_w	4,200 m ²
Area vetro	A_g	3,373 m ²
Area telaio	A_f	0,827 m ²
Fattore di forma	F_f	0,80 -
Perimetro vetro	L_g	14,920 m
Perimetro telaio	L_f	8,300 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,894** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,079** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,30** m

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

Descrizione della finestra: *Finestra 430x240*

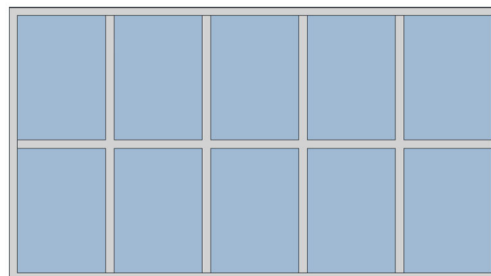
Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,750 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,750 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

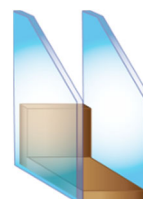
Larghezza	430,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 10,320 m ²
Area vetro	A_g 8,497 m ²
Area telaio	A_f 1,823 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 37,420 m
Perimetro telaio	L_f 13,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,853	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
-------------------------	-----------	----------------------------	--

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		13,40	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 545x240*

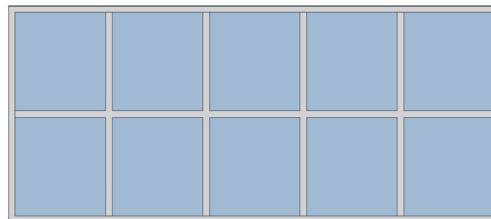
Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,733 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,733 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

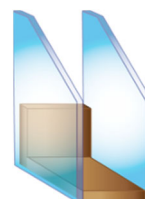
Larghezza	545,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 13,080 m ²
Area vetro	A_g 11,016 m ²
Area telaio	A_f 2,064 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 42,020 m
Perimetro telaio	L_f 15,700 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,828	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		15,70	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 560x240*

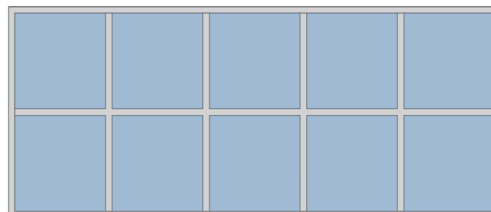
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,732 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,732 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

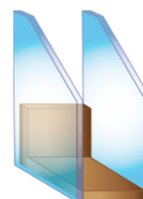
Larghezza	560,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 13,440 m ²
Area vetro	A_g 11,344 m ²
Area telaio	A_f 2,096 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 42,620 m
Perimetro telaio	L_f 16,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			$\text{m}^2\text{K/W}$
---	--------------------	--	--	------------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,825	$\text{W/m}^2\text{K}$
---------------------------------	---	--------------	------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,079	W/mK
------------------------------	--------	--------------	---------------

Lunghezza perimetrale		16,00	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 130x300*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,668 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -

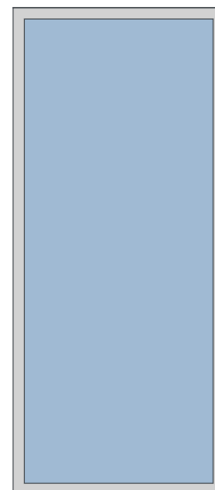
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,668 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza H	300,0 cm

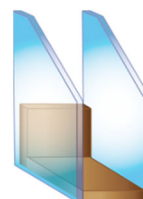


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 3,900 m ²
Area vetro	A_g 3,318 m ²
Area telaio	A_f 0,582 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 8,040 m
Perimetro telaio	L_f 8,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,841	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		8,60	m
-----------------------	--	-------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 290x240*

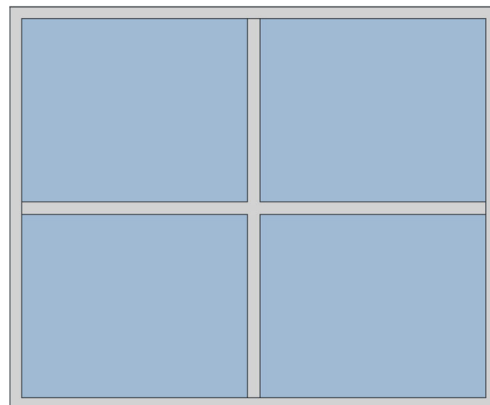
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,710 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,710 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

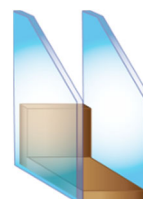
Larghezza	290,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 6,960 m ²
Area vetro	A_g 5,891 m ²
Area telaio	A_f 1,069 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 19,520 m
Perimetro telaio	L_f 10,600 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,831	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		10,60	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 225x230*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,725 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
f shut		0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,725 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

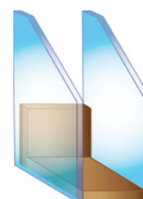
Larghezza	225,0 cm
Altezza H	230,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060 W/mK
Area totale	A_w	5,175 m ²
Area vetro	A_g	4,264 m ²
Area telaio	A_f	0,911 m ²
Fattore di forma	F_f	0,82 -
Perimetro vetro	L_g	16,520 m
Perimetro telaio	L_f	9,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,863	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		9,10	m
-----------------------	--	-------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 145x200*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,671 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,604 W/m ² K

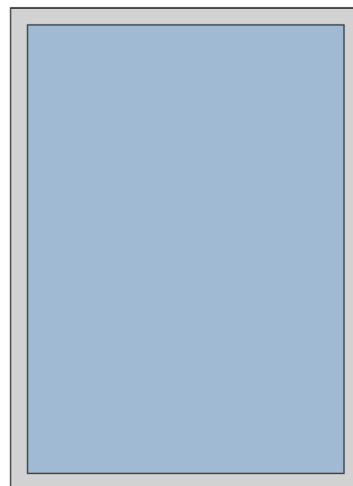
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
f shut		0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,671 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

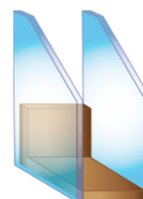
Larghezza	145,0 cm
Altezza H	200,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060 W/mK
Area totale	A_w	2,900 m ²
Area vetro	A_g	2,437 m ²
Area telaio	A_f	0,463 m ²
Fattore di forma	F_f	0,84 -
Perimetro vetro	L_g	6,340 m
Perimetro telaio	L_f	6,900 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,858	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		6,90	m
-----------------------	--	-------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 315x240*

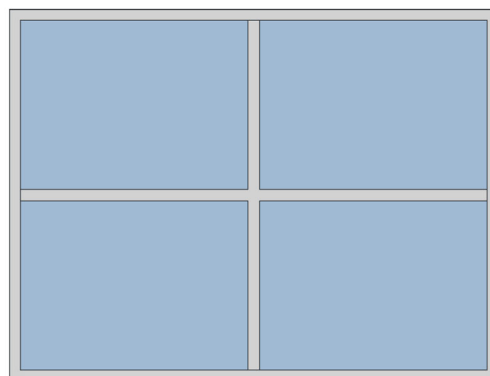
Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 2,707 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,604 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 2,707 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

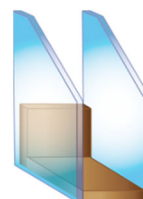
Larghezza	315,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,060 W/mK
Area totale	A_w 7,560 m ²
Area vetro	A_g 6,439 m ²
Area telaio	A_f 1,121 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 20,520 m
Perimetro telaio	L_f 11,100 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R	Resistenza termica			m ² K/W
---	--------------------	--	--	--------------------

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,823	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
-------------------------	-----------	----------------------------

Trasmittanza termica lineica	ψ	0,079	W/mK
------------------------------	---	--------------	------

Lunghezza perimetrale		11,10	m
-----------------------	--	--------------	---

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

Descrizione della finestra: *Finestra 175x240*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	2,738 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,604 W/m ² K

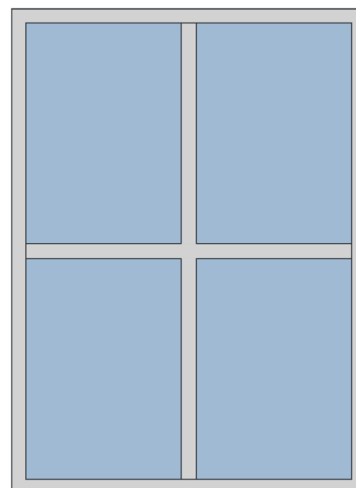
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00 m ² K/W
f shut		0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	2,738 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

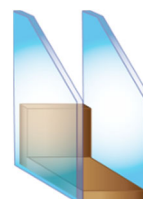
Larghezza	175,0 cm
Altezza H	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,060 W/mK
Area totale	A_w	4,200 m ²
Area vetro	A_g	3,373 m ²
Area telaio	A_f	0,827 m ²
Fattore di forma	F_f	0,80 -
Perimetro vetro	L_g	14,920 m
Perimetro telaio	L_f	8,300 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,894** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,079** W/mK

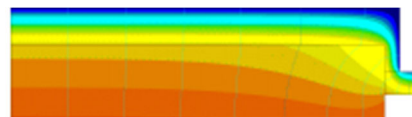
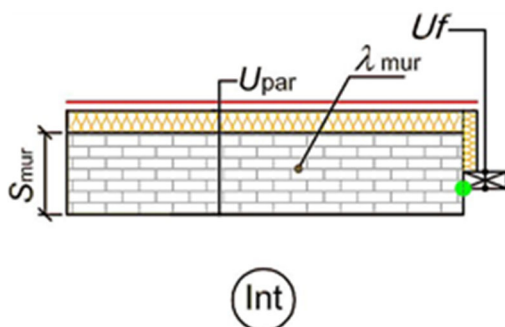
Lunghezza perimetrale **8,30** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,079 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,079 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,848 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzzeria con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,079 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	370,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,209	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,600	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,1	19,0	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,8	18,2	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,6	17,5	16,0	POSITIVA
gennaio	20,0	3,1	17,4	15,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	17,5	15,0	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	18,3	14,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	18,8	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: Z2

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,046 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,091 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,883 -

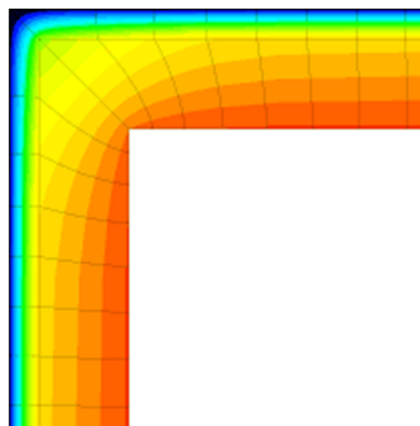
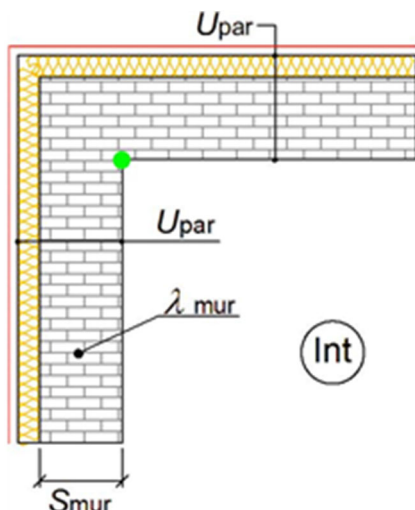
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,091 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

Smur

370,0 mm

Trasmittanza termica parete

Upar

0,208 W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur}

0,600 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,1	19,2	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,8	18,6	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,6	18,1	16,0	POSITIVA
gennaio	20,0	3,1	18,0	15,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	18,1	15,0	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	18,7	14,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,2	19,1	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z3

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,161 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,322 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,810 -

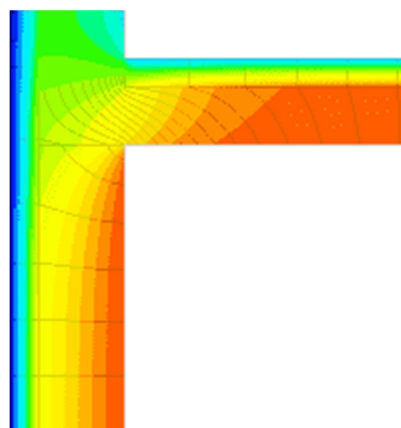
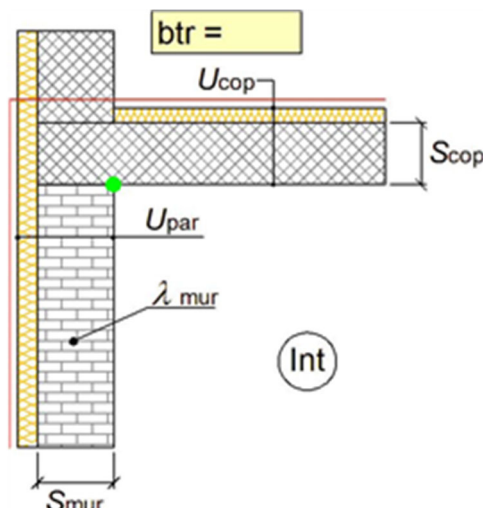
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,322 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,75** -

Spessore copertura

Scop **250,0** mm

Spessore muro

Smur **370,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,138** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,208** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,600** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,0	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	10,9	18,3	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	7,7	17,7	16,0	POSITIVA
gennaio	20,0	7,3	17,6	15,6	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	17,7	15,0	POSITIVA
marzo	20,0	11,5	18,4	14,7	POSITIVA
aprile	20,0	14,1	18,9	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

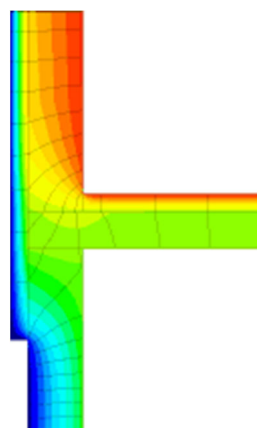
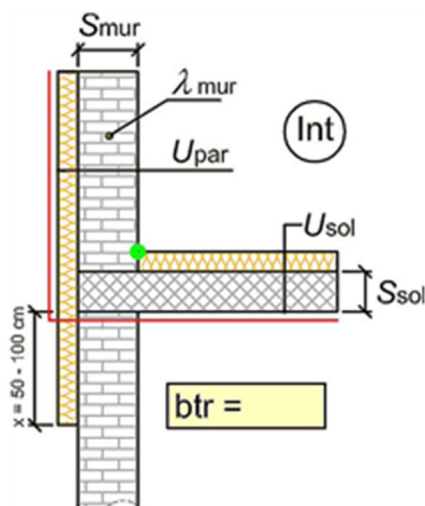
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **GF - Parete - Solaio rialzato**

Codice: Z4

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,024	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,047	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,764	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,047 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,56	-
Spessore solaio	Ssol	240,0	mm
Spessore muro	Smur	370,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,229	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,208	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,600	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C
---------------------------	---	----

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,1	19,1	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	13,2	18,4	16,6	POSITIVA
dicembre	20,0	10,8	17,8	16,0	POSITIVA
gennaio	20,0	10,5	17,8	15,6	POSITIVA
febbraio	20,0	10,8	17,8	15,0	POSITIVA
marzo	20,0	13,7	18,5	14,7	POSITIVA
aprile	20,0	15,6	19,0	15,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Offlaga	
Provincia	Brescia	
Altitudine s.l.m.	73	m
Gradi giorno	2410	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,6	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	792,12	m ²
Superficie esterna lorda	1912,48	m ²
Volume netto	2614,28	m ³
Volume lordo	3841,67	m ³
Rapporto S/V	0,50	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M2	T	Parete verso esterno stato di progetto	0,185	-6,6	656,92	3592	11,6
P2	U	Pavimento verso seminterrato stato di progetto	0,229	5,0	490,31	1686	5,4
S2	T	Copertura scala piana stato di progetto	0,154	-6,6	25,18	103	0,3
S4	U	Copertura morta stato di progetto	0,138	0,0	465,13	1286	4,2

Totale: **6667** **21,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra 90x200	1,300	-6,6	14,40	523	1,7
W2	T	Finestra 100x200	1,300	-6,6	12,00	456	1,5
W3	T	Finestra 110x200	1,300	-6,6	4,40	167	0,5
W4	T	Finestra 150x240	2,941	-6,6	14,40	1352	4,4
W5	T	Finestra 235x240	2,924	-6,6	11,28	1053	3,4
W6	T	Finestra 465x240	2,947	-6,6	22,32	2100	6,8
W7	T	Finestra 230x270	2,921	-6,6	12,42	1086	3,5
W9	T	Finestra 430x240	2,952	-6,6	92,88	8265	26,7
W1 0	T	Finestra 545x240	2,939	-6,6	26,16	2045	6,6
W1 1	T	Finestra 560x240	2,938	-6,6	26,88	2101	6,8
W1 2	T	Finestra 130x300	2,876	-6,6	3,90	328	1,1
W1 3	T	Finestra 290x240	2,918	-6,6	6,96	594	1,9
W1 4	T	Finestra 225x230	2,926	-6,6	5,18	444	1,4
W1 5	T	Finestra 145x200	2,876	-6,6	5,80	444	1,4
W1 6	T	Finestra 315x240	2,916	-6,6	7,56	704	2,3
W1 7	T	Finestra 175x240	2,934	-6,6	8,40	754	2,4

Totale: **22416** **72,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,079	447,01	1040	3,4
Z2	-	C - Angolo tra pareti	-0,046	184,92	-248	-0,8
Z3	-	R - Parete - Copertura	0,161	237,86	962	3,1
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,024	237,86	126	0,4

Totale: **1880** **6,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	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/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete verso esterno stato di progetto	0,185	-6,6	187,73	1107	3,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,079	-6,6	89,50	225	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti	-0,046	-6,6	39,64	-58	-0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,161	-6,6	31,06	160	0,5
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,024	-6,6	31,06	23	0,1
W4	Finestra 150x240	2,941	-6,6	14,40	1352	4,4
W5	Finestra 235x240	2,924	-6,6	11,28	1053	3,4
W6	Finestra 465x240	2,947	-6,6	22,32	2100	6,8
W16	Finestra 315x240	2,916	-6,6	7,56	704	2,3

Totale: **6666** **21,5**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete verso esterno stato di progetto	0,185	-6,6	146,09	825	2,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,079	-6,6	107,00	258	0,8
Z2	C - Angolo tra pareti	-0,046	-6,6	39,64	-55	-0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,161	-6,6	28,41	140	0,5
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,024	-6,6	28,41	21	0,1
W7	Finestra 230x270	2,921	-6,6	6,21	555	1,8
W9	Finestra 430x240	2,952	-6,6	61,92	5591	18,1
W17	Finestra 175x240	2,934	-6,6	8,40	754	2,4

Totale: **8089** **26,1**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete verso esterno stato di progetto	0,185	-6,6	177,28	871	2,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,079	-6,6	100,40	211	0,7
Z2	C - Angolo tra pareti	-0,046	-6,6	52,84	-64	-0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,161	-6,6	31,05	133	0,4
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,024	-6,6	31,05	20	0,1
W1	Finestra 90x200	1,300	-6,6	7,20	249	0,8
W10	Finestra 545x240	2,939	-6,6	26,16	2045	6,6
W11	Finestra 560x240	2,938	-6,6	26,88	2101	6,8
W15	Finestra 145x200	2,876	-6,6	5,80	444	1,4

Totale: **6009** **19,4**

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} [%]
M2	Parete verso esterno stato di progetto	0,185	-6,6	145,82	788	2,5
Z1	W - Parete - Telaio	0,079	-6,6	150,11	346	1,1
Z2	C - Angolo tra pareti	-0,046	-6,6	52,80	-71	-0,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,161	-6,6	28,42	134	0,4
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,024	-6,6	28,42	20	0,1
W1	Finestra 90x200	1,300	-6,6	7,20	274	0,9
W2	Finestra 100x200	1,300	-6,6	12,00	456	1,5
W3	Finestra 110x200	1,300	-6,6	4,40	167	0,5
W7	Finestra 230x270	2,921	-6,6	6,21	531	1,7
W9	Finestra 430x240	2,952	-6,6	30,96	2674	8,6
W12	Finestra 130x300	2,876	-6,6	3,90	328	1,1
W13	Finestra 290x240	2,918	-6,6	6,96	594	1,9
W14	Finestra 225x230	2,926	-6,6	5,18	444	1,4

Totale: **6686** **21,6**

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} [%]
P2	Pavimento verso seminterrato stato di progetto	0,229	5,0	490,31	1686	5,4
S2	Copertura scala piana stato di progetto	0,154	-6,6	25,18	103	0,3
S4	Copertura morta stato di progetto	0,138	0,0	465,13	1286	4,2
Z3	R - Parete - Copertura	0,161	-6,6	118,92	396	1,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	0,024	-6,6	118,92	42	0,1

Totale: **3513** **11,3**

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
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	2614,3	75022
Totale			75022

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	792,12	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	105984	105984
Totale		105984	105984

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	97,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	97,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	89,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	89,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)	103,0	97,4	97,2

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	0,97
Potenza nominale dei corpi scaldanti	110000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,1 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

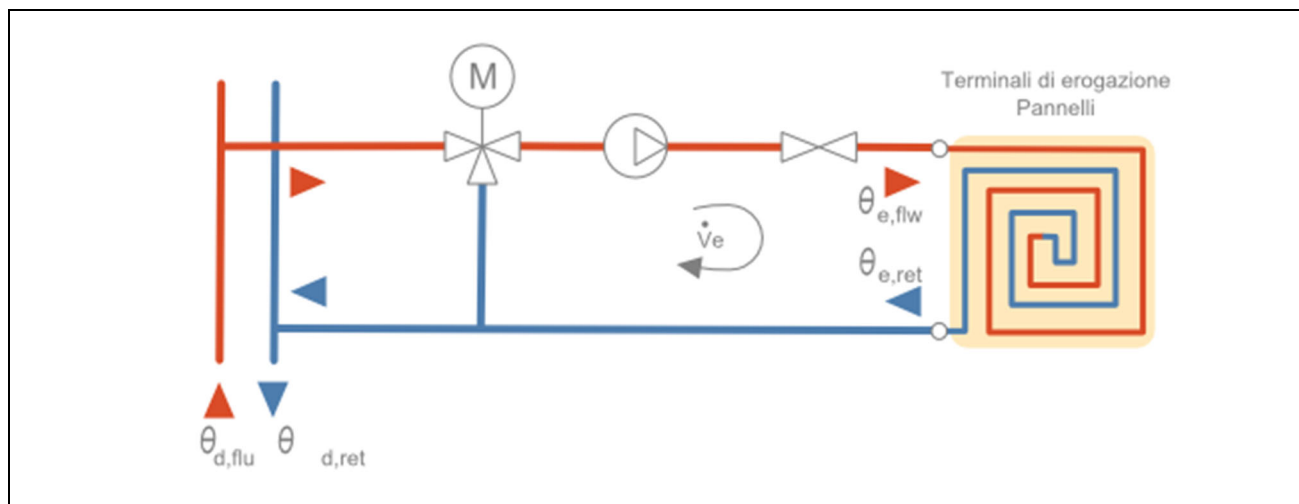
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	0,47
Rendimento di distribuzione utenza	97,2 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	15,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,10 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	10413,08 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata fissa 35,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,4	35,0	20,0
novembre	30	22,7	35,0	20,0
dicembre	31	24,2	35,0	20,0

gennaio	31	24,4	35,0	20,0
febbraio	28	23,6	35,0	20,0
marzo	31	22,0	35,0	20,0
aprile	15	21,2	35,0	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	30,0	40,0	20,0
novembre	30	30,0	40,0	20,0
dicembre	31	30,0	40,0	20,0
gennaio	31	30,0	40,0	20,0
febbraio	28	30,0	40,0	20,0
marzo	31	30,0	40,0	20,0
aprile	15	30,0	40,0	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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello **Caldia a condensazione**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **145,94** kW
 Potenza utile a carico intermedio $\Phi_{gn,Pint}$ **43,78** kW
 Potenza persa in stand-by (carico nullo) $\Phi_{gn,I.Po}$ **1,22** kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,00** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **105,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$ $W_{aux,Pn}$ **492** W
 Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$ $W_{aux,Pint}$ **164** W
 Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,I.Po}$ $W_{aux,Po}$ **15** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione della temperatura **0,30** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,1	8,6	13,7	17,2	22,9	26,2	27,3	27,1	23,5	18,1	12,8	8,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore **145,94** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **145,94** kW

Temperatura mandata caldaia **80,0** °C

Temperatura ritorno caldaia **60,0** °C

Temperatura mandata distribuzione **70,0** °C

Temperatura ritorno distribuzione **50,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,7	40,0	39,4
novembre	30	39,4	40,0	38,7
dicembre	31	39,0	40,0	38,0
gennaio	31	38,9	40,0	37,8
febbraio	28	39,1	40,0	38,3
marzo	31	39,6	40,0	39,1
aprile	15	39,7	40,0	39,5

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/Nm³

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 CO₂ **0,2100** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	22144	22144	22144	22144	22144	22144	24213	23347
febbraio	28	16076	16076	16076	16076	16076	16076	17578	17020
marzo	31	9104	9104	9104	9104	9104	9104	9955	9777
aprile	15	2589	2589	2589	2589	2589	2589	2831	2820
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3437	3437	3437	3437	3437	3437	3758	3717
novembre	30	12579	12579	12579	12579	12579	12579	13754	13396
dicembre	31	20864	20864	20864	20864	20864	20864	22813	22021
TOTALI	183	86793	86793	86793	86793	86793	86793	94902	92097

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	0	0	94
febbraio	28	0	0	0	70
marzo	31	0	0	0	45
aprile	15	0	0	0	15
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	19
novembre	30	0	0	0	58
dicembre	31	0	0	0	89
TOTALI	183	0	0	0	389

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{H,rg} [%]	η _{H,d} [%]	η _{H,s} [%]	η _{H,dp} [%]	η _{H,gen,p,nren} [%]	η _{H,gen,p,tot} [%]	η _{H,g,p,nren} [%]	η _{H,g,p,tot} [%]
gennaio	31	99,0	97,2	100,0	100,0	98,0	97,9	90,2	89,9

febbraio	28	99,0	97,2	100,0	100,0	97,6	97,4	90,0	89,6
marzo	31	99,0	97,2	100,0	100,0	96,1	95,9	88,7	88,3
aprile	15	99,0	97,2	100,0	100,0	94,7	94,5	87,5	87,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	97,2	100,0	100,0	95,4	95,2	88,0	87,6
novembre	30	99,0	97,2	100,0	100,0	97,0	96,8	89,4	89,1
dicembre	31	99,0	97,2	100,0	100,0	97,9	97,8	90,1	89,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	24213	23347	103,7	98,0	97,9	2349
febbraio	28	17578	17020	103,3	97,6	97,4	1712
marzo	31	9955	9777	101,8	96,1	95,9	984
aprile	15	2831	2820	100,4	94,7	94,5	284
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3758	3717	101,1	95,4	95,2	374
novembre	30	13754	13396	102,7	97,0	96,8	1348
dicembre	31	22813	22021	103,6	97,9	97,8	2215

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,223	32,54
febbraio	28	0,179	26,16
marzo	31	0,092	13,38
aprile	15	0,054	7,86
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,063	9,21
novembre	30	0,131	19,10
dicembre	31	0,210	30,66

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico
$\Phi_{gn,Px}$	Potenza media richiesta al carico effettivo

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	23347	94	24563	24643
febbraio	28	17020	70	17871	17941
marzo	31	9777	45	10266	10311
aprile	15	2820	15	2961	2976
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3717	19	3903	3922
novembre	30	13396	58	14065	14123
dicembre	31	22021	89	23161	23239
TOTALI	183	92097	389	96789	97154

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
640	1276	1999	2286	3003	3428	3457	3224	2296	1440	955	682

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	96789	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	97154	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	89,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	89,3	%
Consumo di energia elettrica effettivo		45	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola media	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>792,12</i>	m ²
--------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>96789</i>	<i>365</i>	<i>97154</i>	<i>122,19</i>	<i>0,46</i>	<i>122,65</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>750</i>	<i>8625</i>	<i>9375</i>	<i>0,95</i>	<i>10,89</i>	<i>11,84</i>
TOTALE	97539	8990	106529	123,14	11,35	134,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>9265</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>19340</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>429</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>197</i>	<i>Riscaldamento, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>792,12</i>	m ²
-----------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>96789</i>	<i>365</i>	<i>97154</i>	<i>122,19</i>	<i>0,46</i>	<i>122,65</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>750</i>	<i>8625</i>	<i>9375</i>	<i>0,95</i>	<i>10,89</i>	<i>11,84</i>
TOTALE	97539	8990	106529	123,14	11,35	134,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>9265</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>19340</i>	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>429</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>197</i>	<i>Riscaldamento, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **24686** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **9218** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **95,3** %

Energia elettrica da rete **429** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **15898** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	640
Febbraio	1276
Marzo	1999
Aprile	2286
Maggio	3003
Giugno	3428
Luglio	3457
Agosto	3224
Settembre	2296
Ottobre	1440
Novembre	955
Dicembre	682
TOTALI	24686

Descrizione sottocampo: **Campo fotovoltaico**

Modulo utilizzato **Modulo monocristallino 400 watt**
Numero di moduli **60**
Potenza di picco totale **24000** Wp
Superficie utile totale **120,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,00** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
Efficienza nominale **0,20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **15,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	38,1	640
febbraio	75,9	1276
marzo	119,0	1999
aprile	136,1	2286
maggio	178,7	3003
giugno	204,1	3428
luglio	205,8	3457
agosto	191,9	3224
settembre	136,7	2296
ottobre	85,7	1440
novembre	56,9	955
dicembre	40,6	682
TOTALI	1469,4	24686

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Scuola media*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*
Intervento *Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio*
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Trasmittanza media strutture opache</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Trasmittanza media strutture trasparenti</i>	<i>-</i>				
<i>Fattore di trasmissione solare totale</i>	<i>-</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M2</i>	<i>T</i>	<i>Parete verso esterno stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>U</i>	<i>Pavimento verso seminterrato stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>Copertura scala piana stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S4</i>	<i>U</i>	<i>Copertura morta stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
<i>M2</i>	<i>T</i>	<i>Parete verso esterno stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,280</i>	<i>≥</i>	<i>0,258</i>	<i>0,184</i>
<i>P2</i>	<i>U</i>	<i>Pavimento verso seminterrato stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,514</i>	<i>≥</i>	<i>0,235</i>	<i>0,229</i>
<i>S2</i>	<i>T</i>	<i>Copertura scala piana stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,240</i>	<i>≥</i>	<i>0,230</i>	<i>0,153</i>
<i>S4</i>	<i>U</i>	<i>Copertura morta stato di progetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,319</i>	<i>≥</i>	<i>0,175</i>	<i>0,138</i>

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 365,10 kWh

Qp,nren = 96789,33 kWh

Qp,tot = 97154,43 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	23346,6 5	17019,8 7	9777,07	2819,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3717,20	13395,59	22021,07	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	68,46	118,06	114,71	47,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,29	68,16	69,08	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	25,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,71	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	48,15	69,67	32,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,38	10,55	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.7

Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio
☐ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari
di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☒ Altro: APE volontario

Dati identificativi

FOTO EDIFICIO

Regione : Lombardia

Comune : OFFLAGA

Indirizzo : Via Fè d'Ostiani 5

Piano :

Interno :

Coordinate GIS :

Zona climatica : E

Anno di costruzione : 1961-1976

Superficie utile riscaldata (m²) : 792,12







Superficie utile raffrescata (m²) : 0,00

Volume lordo riscaldato (m³) : 3613,14

Volume lordo raffrescato (m³) : 0,00

Comune catastale				OFFLAGA				Sezione	NCT	Foglio	11	Particella	389
Subalterni	da	1	a	1	da	a			da	a		da	a
Altri subalterni													









Servizi energetici presenti

- ☒  Climatizzazione invernale
☐  Ventilazione meccanica
☒  Illuminazione
☐  Climatizzazione estiva
☐  Prod. acqua calda sanitaria
☐  Trasporto di persone o cose

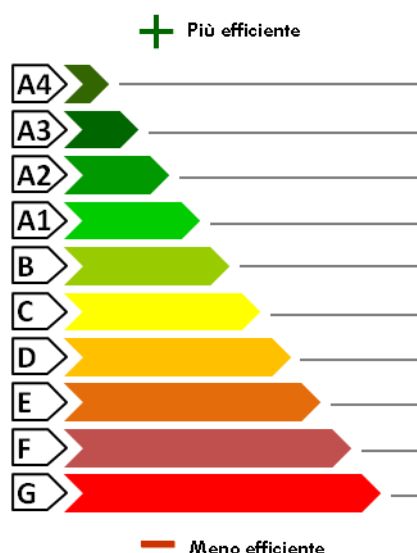
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE
	
  	  

Prestazione energetica globale



EDIFICIO
A ENERGIA
QUASI ZERO

**CLASSE
ENERGETICA**

C

EP_{gl,nren}
298,56
kWh/m² anno

Riferimenti

Gli immobili simili
avrebbero in media
la seguente
classificazione:

Se nuovi:

B(210,23)

Se esistenti:

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	9729,20 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 298,56
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	20841,35 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 5,77
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 57,57
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN1}					kWh/m ² anno
R _{EN2}					
R _{EN3}					
R _{EN4}					
R _{EN5}					
R _{EN6}					

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0,00 kWh/anno	Vettore energetico:
-------------------	---------------	---------------------

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	3613,14	m ³
S – Superficie disperdente	1845,49	m ²
Rapporto S/V	0,51	
EP _{H,nd}	198,07	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,12	-
Y _{IE}	0,24	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	Generatore a combustione	2018		Gas naturale	145,94	0,72	η _H	0,45	276,47
Climatizzazione estiva							η _C		
Prod. acqua calda sanitaria							η _w		
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione					2,64			5,32	22,09
Trasporto di persone o cose									

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

DATA DEL SOPRALLUOGO E DEL VERBALE SOTTOSCRITTO DAL PROPRIETARIO: 05/06/2023

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	Mariavittoria Falcone	
Indirizzo	VIA UMBERTO I, 7 - 25030 TRENZANO (BS)	
E-mail		
Telefono		
Titolo		
Ordine/iscrizione		
Dichiarazione di indipendenza	Attraverso l'asseverazione dell'Attestato di Prestazione Energetica il Soggetto certificatore contestualmente dichiara, ai sensi dell'articolo 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, di non trovarsi in nessuna delle condizioni di incompatibilità di cui al Decreto n. 6480 e s.m.i..	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	Sì
---	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento regionale?	Sì
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	No

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013. Si dichiara, ai sensi dell'art. 19 del DPR 445/2000, che la presente copia cartacea è conforme al file dell'attestato di prestazione energetica depositato nel Catasto Energetico Edifici Regionale.

Data di emissione _____

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EP_{gl}, n_{ren}) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

	QUALITÀ ALTA		QUALITÀ MEDIA		QUALITÀ BASSA
---	---------------------	---	----------------------	--	----------------------

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.7

Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio
☐ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari
di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☒ Altro: APE volontario

Dati identificativi

FOTO EDIFICIO

Regione : Lombardia

Comune : OFFLAGA

Indirizzo : Via Fè d'Ostiani 5

Piano :

Interno :

Coordinate GIS :

Zona climatica : E

Anno di costruzione : 1961-1976

Superficie utile riscaldata (m²) : 792,12







Superficie utile raffrescata (m²) : 0,00

Volume lordo riscaldato (m³) : 3841,67

Volume lordo raffrescato (m³) : 0,00

Comune catastale				OFFLAGA				Sezione	NCT	Foglio	11	Particella	389
Subalterni	da	1	a	1	da	a			da	a		da	a
Altri subalterni													









Servizi energetici presenti

- ☒  Climatizzazione invernale
☐  Ventilazione meccanica
☒  Illuminazione
☐  Climatizzazione estiva
☐  Prod. acqua calda sanitaria
☐  Trasporto di persone o cose

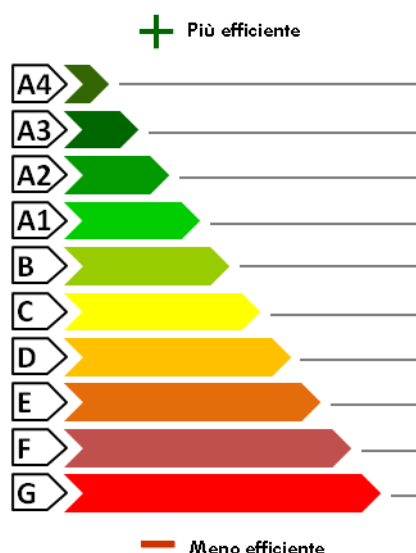
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE
	
  	  

Prestazione energetica globale



EDIFICIO
A ENERGIA
QUASI ZERO

**CLASSE
ENERGETICA**

A1

EP_{gl,nren}
181,29
kWh/m² anno

Riferimenti

Gli immobili simili
avrebbero in media
la seguente
classificazione:

Se nuovi:

A1(190,49)

Se esistenti:

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	493,23 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 181,29
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	13666,93 m ³	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 11,67
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	9008,81 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 34,54
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN1}					kWh/m ² anno
R _{EN2}					
R _{EN3}					
R _{EN4}					
R _{EN5}					
R _{EN6}					

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	15753,99 kWh/anno	Vettore energetico: elettricit
-------------------	-------------------	--------------------------------

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	3841,67	m ³
S – Superficie disperdente	1912,48	m ²
Rapporto S/V	0,50	
EP _{H,nd}	157,68	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,12	-
Y _{IE}	0,01	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	Generatore a combustione	2018		Gas naturale	145,94	0,87	η _H	0,62	180,24
Climatizzazione estiva							η _C		
Prod. acqua calda sanitaria							η _w		
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico				24,00				
Ventilazione meccanica									
Illuminazione					2,64			11,04	1,05
Trasporto di persone o cose									

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	Mariavittoria Falcone	
Indirizzo	VIA UMBERTO I, 7 - 25030 TRENZANO (BS)	
E-mail		
Telefono		
Titolo		
Ordine/iscrizione		
Dichiarazione di indipendenza	Attraverso l'asseverazione dell'Attestato di Prestazione Energetica il Soggetto certificatore contestualmente dichiara, ai sensi dell'articolo 47 del Decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, di non trovarsi in nessuna delle condizioni di incompatibilità di cui al Decreto n. 6480 e s.m.i..	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	Sì
---	----

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento regionale?	Sì
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	No

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013. Si dichiara, ai sensi dell'art. 19 del DPR 445/2000, che la presente copia cartacea è conforme al file dell'attestato di prestazione energetica depositato nel Catasto Energetico Edifici Regionale.

Data di emissione _____

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EP_{gl}, n_{ren}) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice dà un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

	QUALITA' ALTA		QUALITA' MEDIA		QUALITA' BASSA
---	----------------------	---	-----------------------	--	-----------------------

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITÀ IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.