

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

COMMITTENTE : *Comune di Buttigliera Alta*
EDIFICIO : *Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124*
INDIRIZZO : *via dei Comuni, 1 - Frazione Ferriara*
COMUNE : *BUTTIGLIERA ALTA*
INTERVENTO : *VALUTAZIONE STATO DI FATTO*

Rif.: *D:\massara\LAVORI IN CORSO\M 188 BUTTIGL ScMat Ferriere\L10\Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124.E00*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 versione 4*

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di BUTTIGLIERA ALTA Provincia TO

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

VALUTAZIONE STATO DI FATTO

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

via dei Comuni, 1 - Frazione Ferriara

Concessione edilizia n. _____ del 24/01/2013

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 Buttigliera Alta
via Reano, 3 - Buttigliera Alta (TO)

Progettista dell'isolamento termico ARCH. SCOZZARI MANUELO
Albo: ARCHITETTI Pr.: TORINO N.iscr.: 4828

Progettista degli impianti termici ARCH. SCOZZARI MANUELO
Albo: ARCHITETTI Pr.: TORINO N.iscr.: 4828

[X] 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.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2975 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -9,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona 1	518,62	406,75	0,78	114,53	20,0	65,0
Zona 6	161,15	122,42	0,76	34,45	20,0	65,0
Zona 5	983,91	570,97	0,58	172,77	20,0	65,0
Zona 2	528,52	399,86	0,76	117,67	20,0	65,0
Zona 3	506,47	380,63	0,75	113,92	20,0	65,0
Zona 4	516,19	423,25	0,82	114,34	20,0	65,0
Zona 7	70,01	46,14	0,66	15,71	20,0	65,0
Zona 8	150,80	124,59	0,83	32,54	20,0	65,0
Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124	3435,67	2474,61	0,72	730,20	20,0	65,0

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

impianto per riscaldamento ambienti separato da impianto per produzione di ACS

Sistemi di generazione

Caldaia tradizionale a metano con bruciatore ad aria soffiata per riscaldamento ambienti.

Sistemi di termoregolazione

solo climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

non presenti

Sistemi di distribuzione del vettore termico

A collettore

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

non presenti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo 300 l ACS

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Generatore di acqua calda a gas ad accumulo, a fuoco diretto, su rete di ricircolo

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca - modello	BIASI / NTN-AR / 100		
Potenza utile nominale Pn	111,83 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		90,4	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		87,2	%

Zona	Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca - modello	Bollitore ATI TN 300-34		
Potenza utile nominale Pn	29,56 kW		

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>85,0</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>85,0</u>	%

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

controllo valvole di zona, bruciatore e pompe

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello non definito

Descrizione sintetica delle funzioni azione sulla valvola in base a sensore temperatura esterna e contatore gradi giorno

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello non definito

Descrizione sintetica delle funzioni valvola miscelatrice

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>radiatori in ghisa</u>	<u>46</u>	<u>70749</u>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	<u>metano</u>	<u>indefiniti</u>	<u>300</u>	<u>9,0</u>	<u>7,0</u>	<u>cemento</u>	<u>400</u>	<u>7,0</u>
1	<u>metano</u>	<u>acciaio inox</u>	<u>200</u>	<u>1,5</u>	<u>4,0</u>	<u>acciaio inox</u>	<u>220</u>	<u>4,0</u>

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	PARTE VECCHIA	DROUARD-TEC	0,00	0,00	345
1	AMPLIAMENTO	DAB	0,00	0,00	340
1	RICIRCOLO ACS	GRUNDFOS	0,00	0,00	115

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	1 E Cassavuota 40cm PARTE VECCHIA su esterno	1,265	0,330	Negativa
M4	4 E Poroton30cm+LanaRoccia4cm AMPLIAMENTO su esterno	0,362	0,330	Negativa

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	1 E Solaio su interrato fortem ventilato	0,623	0,300	Negativa
S1	1 E Soff latero 30cm PARTE VECCHIA su esterno	1,721	0,300	Negativa
S2	2 E Soff latero 30cm AMPLIAMENTO su esterno	0,594	0,300	Negativa

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	1 E Cassavuota 40cm PARTE VECCHIA su esterno	Negativa	Negativa
M4	4 E Poroton30cm+LanaRoccia4cm AMPLIAMENTO su esterno	Positiva	Positiva
M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	Negativa	Positiva
M6	6 E SOTTOF AMPLIAMENTO Poroton15cm su esterno	Positiva	Positiva
M7	7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno	Negativa	Positiva
P1	1 E Solaio su interrato fortem ventilato	Positiva	Positiva
S1	1 E Soff latero 30cm PARTE VECCHIA su esterno	Negativa	Negativa
S2	2 E Soff latero 30cm AMPLIAMENTO su esterno	Positiva	Positiva

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
M1	1 E Cassavuota 40cm PARTE VECCHIA su esterno	0,487	0,120	Negativa
M4	4 E Poroton30cm+LanaRoccia4cm AMPLIAMENTO su esterno	0,025	0,120	Positiva
M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	1,478	0,120	Negativa

M6	6 E SOTTOF AMPLIAMENTO Poroton15cm su esterno	0,248	0,120	Negativa
M7	7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno	1,513	0,120	Negativa

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W1	1 E 205x105+205 Ferro VS6	4,858	2,000	Negativa
W10	10 E 150x140+150 Ferro VS6	4,884	2,000	Negativa
W11	11 E 80x105+205 Ferro VS6	4,869	2,000	Negativa
W12	12 E 125x100+105 Ferro VS6	4,943	2,000	Negativa
W13	13 E 145x105+160 Ferro VS6	4,885	2,000	Negativa
W15	15 E 70x95 DOPPIO FerroVD6-9-6 + Policarb2cm	1,890	2,000	Positiva
W2	2 E 505x105+205 Ferro VS6	4,846	2,000	Negativa
W3	3 E 305x105+205 Ferro VS6	4,851	2,000	Negativa
W4	4 E 75x140+150 Ferro VS6	5,006	2,000	Negativa
W5	5 E 205x100+195 Ferro VD6-9-6	3,541	2,000	Negativa
W6	6 E 305x100+195 FerroVD6-9-6	3,336	2,000	Negativa
W7	7 E 505x100+195 Ferro VD6-9-6	3,514	2,000	Negativa
W8	8 E 75x140+150 Ferro VD6-9-6	3,885	2,000	Negativa
W9	9 E 320x105+205 Ferro VS6	4,844	2,000	Negativa

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisorii Uw (comprensivo di infisso)

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

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

valutazioni con sw di calcolo agli elementi finiti Therm

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	Servizi igienici	8	8
2	Disimpegni e depositi	0,3	0,3
3	Aule e altre destinazioni	1,08	1,08

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	86,6	%
Rendimento di regolazione	89,9	%
Rendimento di distribuzione	96,9	%
Rendimento di emissione	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale	65,8	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	83,1	%
Verifica (positiva / negativa)	Negativa	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,72</u>	1/m
Valore di progetto E_{p_i}	<u>128,16</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di Metano	<u>43584</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>3265</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $E_{p,i,inv}$	<u>84,44</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>17,49</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	<u>2,97</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>155,09</u>	kJ/m ³ GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)		

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Metano	<u>1268</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>590</u>	kWhe

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

g) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata	<u>0,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

h) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>0,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>22,0</u>	%

Verifica (positiva / negativa)

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

Negativa

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

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

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

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

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 1 Rif.: in allegato
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 12 Rif.: in allegato
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 15 Rif.: in allegato
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 17 Rif.: in allegato
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto ARCH. MANUELO SCOZZARI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ARCHITETTI TORINO 4828
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 24/01/2013

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

NOTA BENE

Nella codifica dei componenti stratigrafici la lettera E significa elemento esistente, la lettera P significa elemento esistente modificato in progetto e la lettera EP significa elemento non modificato dalla situazione esistente a quella di progetto.

A livello impiantistico, non potendo rappresentare quale unico impianto l'apparecchio Robur preassemblato costituente pompa di calore e caldaia a condensazione per limitazioni del sw di calcolo, si è provveduto a caricare una pompa di calore Robur ed una caldaia a condensazione Paradigma di caratteristiche analoghe a quella preassemblata insieme alla pompa di calore.

Il sw di calcolo Edilclima EC700 utilizzato richiede un'imputazione geometrica bidimensionale: si disegnano le piante coi locali e nel momento in cui si imputa l'altezza del locale il sw esegue un'estrusione in altezza del locale stesso, arrivando a comporre un solido.

Tale processo è però fallato dal fatto che se costruisco due locali riscaldati di altezza differente uno in aderenza all'altro (ipotizziamo 3 m e 5 m) separandoli tramite un divisorio interno durante l'estrusione non si genera quella porzione di parete disperdente verso l'esterno che pur esiste nella porzione di parete che divide i due locali tra i 3 ed i 5 m di altezza.

Per ovviare a tale errore si procede quindi a caricare tutti i locali con la stessa altezza ed a creare poi virtualmente un ulteriore piano virtuale che rappresenti la parte superiore dei locali più alti, ovviamente imponendo ai locali interessati da questa anomalia ad entrambi i piani le corrette dispersioni verso pavimento o soffitto (pari a 0 in quanto confinanti con ambiente riscaldato).

Nello specifico caso il locale 19 destinato ad attività libere e mensa ha un'altezza superiore di 1 m a tutti gli altri locali dell'edificio ed in tal senso è stato creato un secondo piano virtuale a rappresentarli.

Tale accorgimento è valido per quanto riguarda le destinazioni d'uso non residenziali ove i fabbisogni vengono normalizzati sulla volumetria (che resta logicamente invariata) e per quanto riguarda il rapporto S/V (che anch'esso rimane invariato).

Il sw riporta invece in automatico valori di superficie errati, facendo la somma dei pavimenti dei locali reali e di quelli virtuali inseriti per rappresentare la parte superiore dei locali più alti.

Nello specifico caso in fase di compilazione della domanda di finanziamento si è caricato per mero errore materiale il valore della superficie come falsamente riportato dal sw (830,78 mq), mentre nella presente relazione ex L10 tale valore è stato forzatamente corretto al valore reale di 730,2 mq.

Tale errore di riporto di un dato non modifica sotto alcun punto di vista i parametri su cui si basa la valutazione di merito (consumi normalizzati al mc).

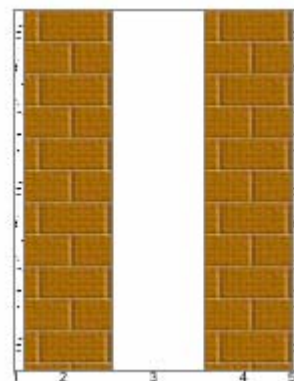
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **1 E Cassavuota 40cm PARTE VECCHIA su esterno**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	0,949	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	80,972	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	220	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	172	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,487	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,513	-
Sfasamento onda termica	-7,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	130,00	0,722	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

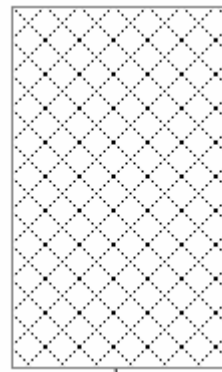
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *2 E Muro INTERRATO C.A. 30cm su esterno*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	2,202	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	6,734	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	600	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	600	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,539	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,245	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	<i>300,00</i>	<i>1,260</i>	<i>0,238</i>	<i>2000</i>	<i>1,00</i>	<i>99</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

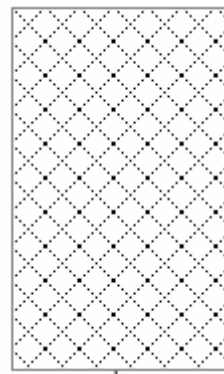
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **3 E Muro INTERRATO C.A. 30cm su terreno**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica	2,450	W/m ² K
Trasmittanza controterra	1,594	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	6,734	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	600	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	600	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,753	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,472	-
Sfasamento onda termica	-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	1,260	0,238	2000	1,00	99
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

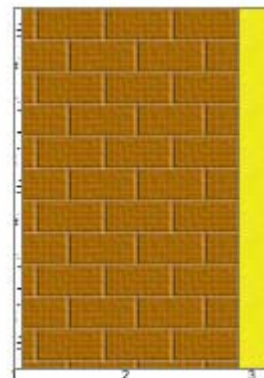
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **4 E Poroton30cm+LanaRoccia4cm**
AMPLIAMENTO su esterno

Codice: **M4**

Trasmittanza termica	0,316	W/m ² K
Spessore	360	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	68,799	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	260	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	244	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,025	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,080	-
Sfasamento onda termica	-14,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 30x25x25 TR-13	300,00	0,164	1,829	807	0,84	9
3	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	50,00	0,045	1,111	30	0,84	1
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

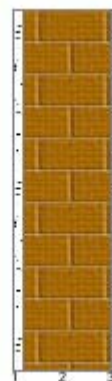
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno**

Codice: **M5**

Trasmittanza termica	1,774	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	144,928	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	134	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	86	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,478	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,833	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

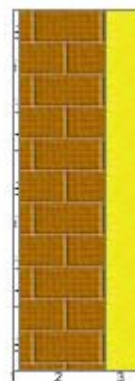
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **6 E SOTTOF AMPLIAMENTO Poroton15cm su esterno**

Codice: **M6**

Trasmittanza termica	0,503	W/m ² K
Spessore	180	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	159,64 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	117	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	101	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,248	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,492	-
Sfasamento onda termica	-6,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	ALVEOLATER T CLASSE 60 - 12x25x25	120,00	0,185	0,649	833	0,84	9
3	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	50,00	0,045	1,111	30	0,84	1
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *7 E SOTTOF Sandwich*
lamiera+LanaRoccia2cm su esterno

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	1,514	W/m ² K
Spessore	22	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	16	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	16	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,513	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio	<i>1,00</i>	<i>52,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
2	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	<i>20,00</i>	<i>0,045</i>	<i>0,444</i>	<i>30</i>	<i>0,84</i>	<i>1</i>
3	Acciaio	<i>1,00</i>	<i>52,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,086</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

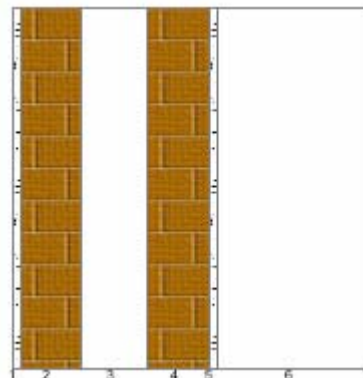
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **8 E Cassavuota CON LAMIERA 40cm PARTE VECCHIA su esterno**

Codice: **M8**

Trasmittanza termica	0,911	W/m ² K
Spessore	708	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	80,972	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	282	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	234	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,428	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,469	-
Sfasamento onda termica	-8,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	130,00	0,722	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
6	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
7	Acciaio	8,00	52,000	-	7800	0,45	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *1 E Solaio su interrato fortem ventilato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,619	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,726	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	20,429	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	409	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	409	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,533	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,735	-
Sfasamento onda termica	-8,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	2,00	0,170	0,012	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	48,00	0,900	0,053	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	1,260	0,040	2000	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

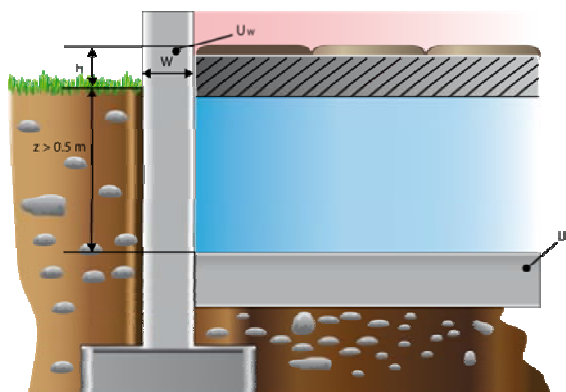
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

1 E Solaio su interrato fortem ventilato

Codice: *P1*

Area del pavimento		730,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		186,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne		300 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,80 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,45 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U_p	P2
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,02 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



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

Descrizione della struttura: *2 EP Pavim su terreno piano interrato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	2,017	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,433	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	200,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	300	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	300	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,176	W/m ² K
Fattore attenuazione	2,714	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,170</i>	-	-	-
1	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	<i>200,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,286</i>	<i>1500</i>	<i>0,84</i>	<i>5</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

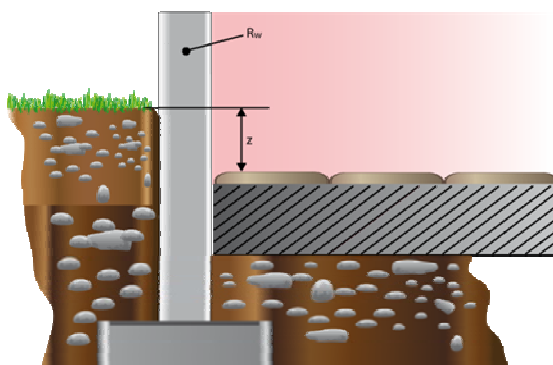
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

2 EP Pavim su terreno piano interrato

Codice: *P2*

Area del pavimento	730,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	186,50	m
Spessore pareti perimetrali esterne	300	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK
Profondità interramento	0,500	m
Parete controterra associata	M3	



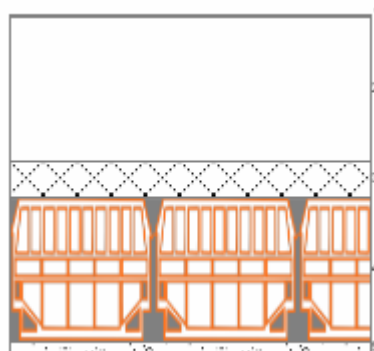
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *1 E Soff latero 30cm PARTE VECCHIA su esterno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,781	W/m ² K
Spessore	466	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	30,769	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	350	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	326	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,832	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,467	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Acciaio	0,80	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	200,00	-	-	-	-	-
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	1,260	0,040	2000	1,00	99
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

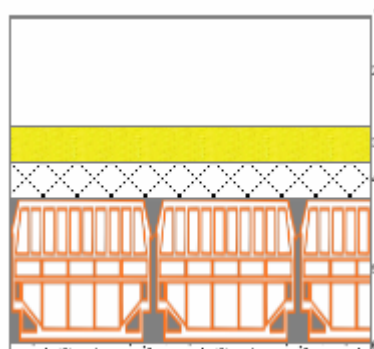
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *2 E Soff latero 30cm AMPLIAMENTO su esterno*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,600	W/m ² K
Spessore	461	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-9,0	°C
Permeanza	30,769	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	344	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	328	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,115	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,191	-
Sfasamento onda termica	-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Acciaio	0,80	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	150,00	-	-	-	-	-
3	Fibre minerali feldspatiche - Feltro resinato	50,00	0,045	1,111	30	0,84	1
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	1,260	0,040	2000	1,00	99
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **1 E 205x105+205 Ferro VS6**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	4,858 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

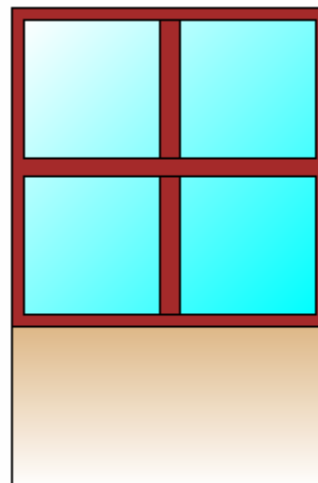
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		205,0 cm
Altezza		205,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90 W/m ² K
Area totale	A_w	4,202 m ²
Area vetro	A_g	3,133 m ²
Area telaio	A_f	1,070 m ²
Fattore di forma	F_f	0,75 -
Perimetro vetro	L_g	14,160 m
Perimetro telaio	L_f	8,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,725 W/m ² K
---------------------------------	-----	---------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M7	7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,514	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0	cm
Area		2,15	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 2 E 505x105+205 Ferro VS6

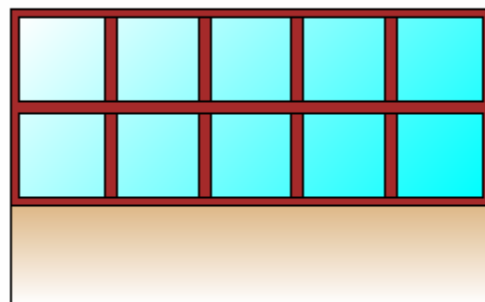
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,846	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		505,0	cm
Altezza		205,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	10,352	m ²
Area vetro	A_g	7,806	m ²
Area telaio	A_f	2,547	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	35,340	m
Perimetro telaio	L_f	14,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,805	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,774	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0	cm
Area		5,30	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 3 E 305x105+205 Ferro VS6

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,851	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

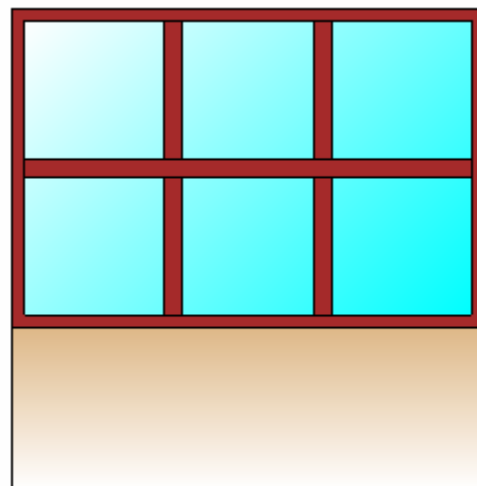
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		305,0	cm
Altezza		205,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	6,253	m ²
Area vetro	A_g	4,690	m ²
Area telaio	A_f	1,562	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	21,220	m
Perimetro telaio	L_f	10,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,809	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,774	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0	cm
Area		3,20	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 4 E 75x140+150 Ferro VS6

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,006	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

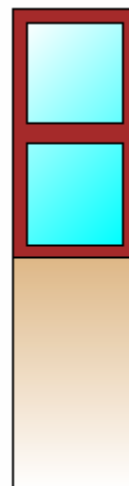
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		75,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	1,125	m ²
Area vetro	A_g	0,720	m ²
Area telaio	A_f	0,405	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	4,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,446	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,774	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	140,0	cm
Area		1,05	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 5 E 205x100+195 Ferro VD6-9-6

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,541	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

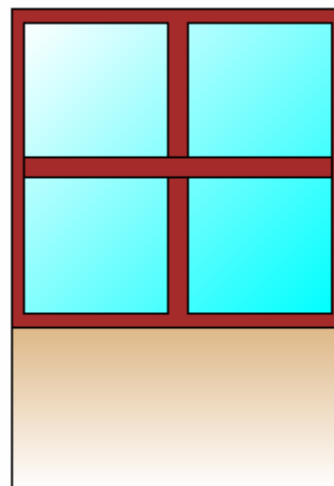
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		205,0	cm
Altezza		195,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	3,997	m ²
Area vetro	A_g	2,956	m ²
Area telaio	A_f	1,042	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	13,760	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,154	0,02
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,449** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M7 7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno**

Trasmittanza termica U **1,514** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **2,05** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 A Serramento su Poroton + ISOL ESTERNO**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,450** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 6 E 305x100+195 FerroVD6-9-6

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,336	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

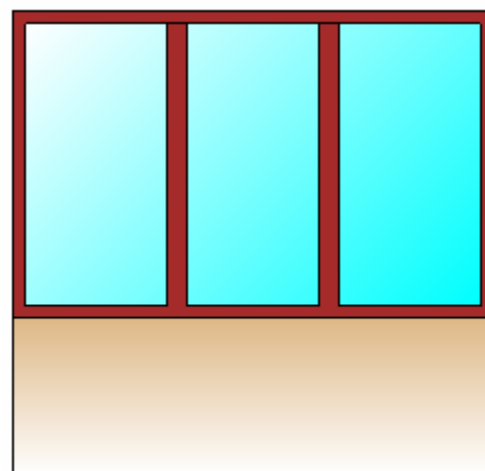
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		305,0	cm
Altezza		195,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	5,948	m ²
Area vetro	A_g	4,744	m ²
Area telaio	A_f	1,204	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	16,040	m
Perimetro telaio	L_f	10,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,154	0,02
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,875** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E SOTTOF AMPLIAMENTO Poroton15cm su esterno**

Trasmittanza termica U **0,503** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **3,05** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 A Serramento su Poroton + ISOL ESTERNO**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,450** 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: 7 E 505x100+195 Ferro VD6-9-6

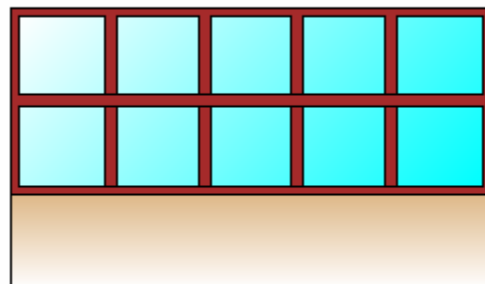
Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,514	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		505,0	cm
Altezza		195,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	9,847	m ²
Area vetro	A_g	7,365	m ²
Area telaio	A_f	2,483	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	34,340	m
Perimetro telaio	L_f	14,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,154	0,02
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,916** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E SOTTOF AMPLIAMENTO Poroton15cm su esterno**

Trasmittanza termica U **0,503** W/m²K

Altezza H_{sott} **100,0** cm

Area **5,05** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 A Serramento su Poroton + ISOL ESTERNO**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,450** W/mK

Lunghezza perimetrale **14,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 8 E 75x140+150 Ferro VD6-9-6

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,885	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

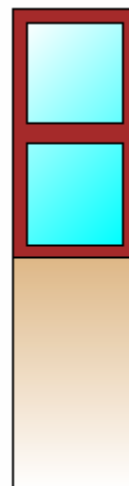
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		75,0	cm
Altezza		150,0	cm

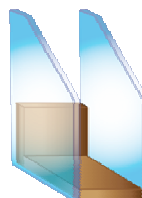


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	1,125	m ²
Area vetro	A_g	0,720	m ²
Area telaio	A_f	0,405	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	4,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,154	0,02
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,183** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M6 6 E SOTTOF AMPLIAMENTO Poroton15cm su esterno**

Trasmittanza termica U **0,503** W/m²K

Altezza H_{sott} **140,0** cm

Area **1,05** m²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 A Serramento su Poroton + ISOL ESTERNO**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,450** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,50** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 9 E 320x105+205 Ferro VS6

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,844	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

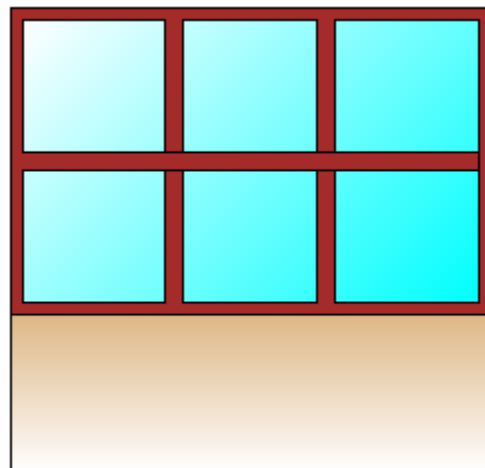
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		320,0	cm
Altezza		205,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	6,560	m ²
Area vetro	A_g	4,956	m ²
Area telaio	A_f	1,604	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	21,820	m
Perimetro telaio	L_f	10,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,804	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,774	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0	cm
Area		3,36	m ²

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

Descrizione della finestra: 10 E 150x140+150 Ferro VS6

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	4,884 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

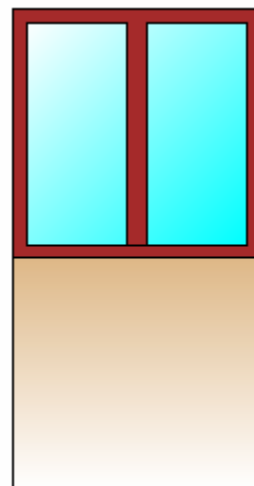
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	2,250	m ²
Area vetro	A_g	1,635	m ²
Area telaio	A_f	0,615	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	7,800	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,383	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,774	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	140,0	cm
Area		2,10	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 11 E 80x105+205 Ferro VS6

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,869	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

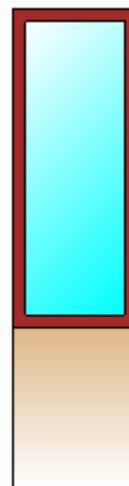
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		205,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	1,640	m ²
Area vetro	A_g	1,210	m ²
Area telaio	A_f	0,430	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	5,060	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,733	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M7	7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno
Trasmittanza termica	U	1,514 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0 cm
Area		0,84 m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 12 E 125x100+105 Ferro VS6

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,943	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

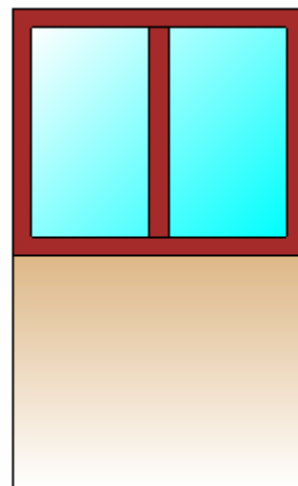
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		105,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	1,313	m ²
Area vetro	A_g	0,899	m ²
Area telaio	A_f	0,414	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	5,580	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,270	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M7	7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,514	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	100,0	cm
Area		1,25	m ²

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

Descrizione della finestra: 13 E 145x105+160 Ferro VS6

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,885	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

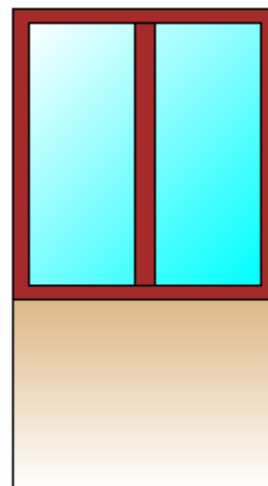
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		160,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	2,320	m ²
Area vetro	A_g	1,685	m ²
Area telaio	A_f	0,635	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	8,100	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,652	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5	5 E SOTTOF PARTE VECCHIA Forato15cm su esterno	
Trasmittanza termica	U	1,774	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0	cm
Area		1,52	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 14 E 550x105+205 Ferro VS6

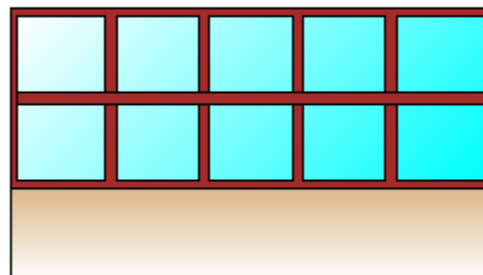
Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,833	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,502	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		550,0	cm
Altezza		205,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	11,275	m ²
Area vetro	A_g	8,602	m ²
Area telaio	A_f	2,673	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	37,140	m
Perimetro telaio	L_f	15,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,709	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M7	7 E SOTTOF Sandwich lamiera+LanaRoccia2cm su esterno
Trasmittanza termica	U	1,514 W/m ² K
Altezza	H _{sott}	105,0 cm
Area		5,78 m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 15 E 70x95 DOPPIO FerroVD6-9-6 + Policarb2cm

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Doppio	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,890 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,321 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

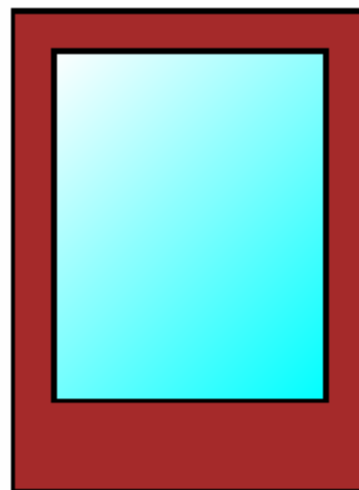
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,700 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		0,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0 cm
Altezza		95,0 cm



Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90 W/m ² K
Area totale	A_w	0,665 m ²
Area vetro	A_g	0,373 m ²
Area telaio	A_f	0,292 m ²
Fattore di forma	F_f	0,56 -
Perimetro vetro	L_g	2,460 m
Perimetro telaio	L_f	3,300 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	-
Intercapedine	-	-	0,154	0,02
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006	-



Legenda simboli

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

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,179** m²K/W

Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
Area totale	A_w	0,665	m ²
Area vetro	A_g	0,539	m ²
Area telaio	A_f	0,126	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	2,980	m
Perimetro telaio	L_f	3,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	λ	R	Kd	
Primo vetro	1,0	0,20	0,005	-	
Intercapedine	-	-	0,186	0,00	
Secondo vetro	1,0	0,20	0,005	-	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,890	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *A Serramento su Poroton + ISOL ESTERNO*

Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,450* W/mK

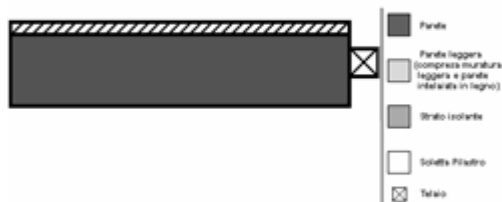
Riferimento *UNI EN ISO 14683*

Sigla = W07

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,45 W/mK.

Note

Serramento in mezzeria - Isolamento esterno non continuo



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *B Pavimento su interrato PARTE VECCHIA*

Codice: *Z2*

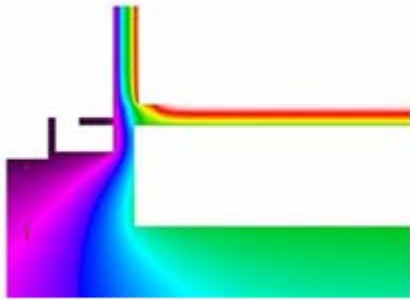
Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,420 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *C Pavimento su interrato AMPLIAMENTO*

Codice: *Z3*

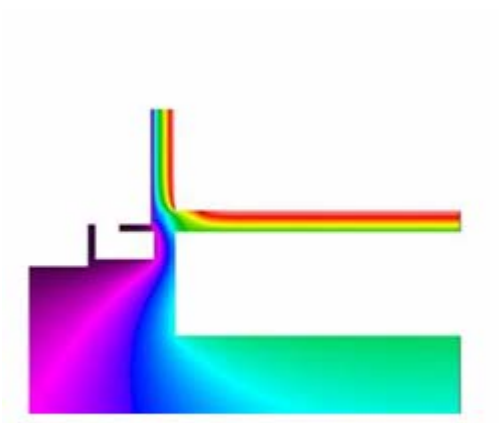
Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,460 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *D Soffitto PARTE VECCHIA*

Codice: *Z4*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,230 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *E Soffitto AMPLIAMENTO*

Codice: *Z5*

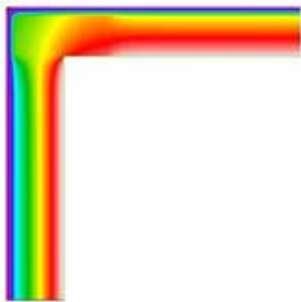
Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,020 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *F Pensilina 1,4m PARTE VECCHIA*

Codice: *Z6*

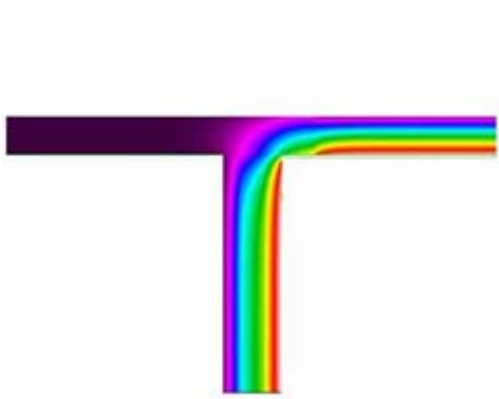
Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,230 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *G Pensilina 1,4m AMPLIAMENTO*

Codice: *Z7*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,300 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *H Base chiostrina PARTE VECCHIA*

Codice: *Z8*

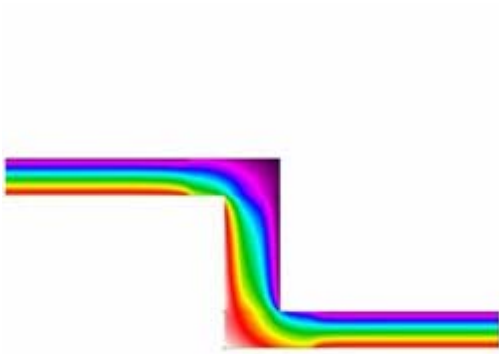
Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,320 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *I Pilastro PARTE VECCHIA*

Codice: *Z9*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,540 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *L Pilastro AMPLIAMENTO*

Codice: *Z10*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,170 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *M Cornice c.a . serramento PARTE VECCHIA*

Codice: *Z11*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,320 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *N Angolo PARTE VECCHIA*

Codice: *Z12*

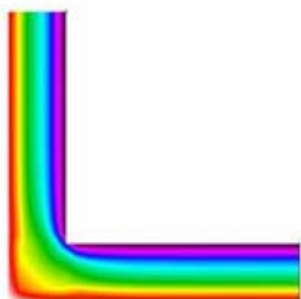
Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,680 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *O Spigolo PARTE VECCHIA*

Codice: *Z13*

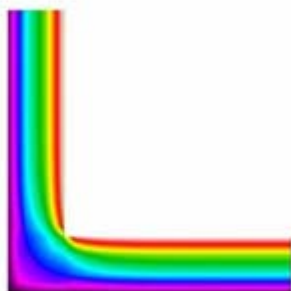
Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,150 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P Angolo AMPLIAMENTO*

Codice: *Z14*

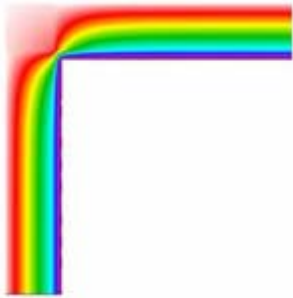
Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,090 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Q Spigolo AMPLIAMENTO*

Codice: *Z15*

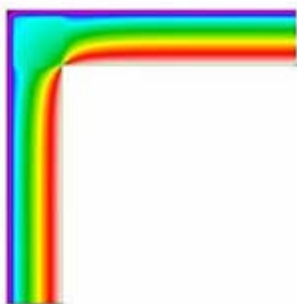
Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,040 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R Pensilina 0,4 m PARTE VECCHIA*

Codice: *Z16*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,230 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *S Pensilina 0,4 m AMPLIAMENTO*

Codice: *Z17*

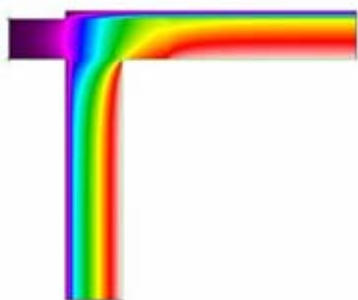
Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,320 W/mK

Riferimento

Calcolo agli elementi finiti sw Therm

Note



FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **BUTTIGLIERA ALTA**
 Provincia **Torino**
 Altitudine s.l.m. **414** m
 Gradi giorno **2975**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-9,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,5	3,7	5,5	7,6	9,1	9,1	6,3	4,2	2,9	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,6	11,9	12,7	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Est	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,8	13,0	14,0	15,5	12,6	9,6	7,1	4,4	4,0
Sud-Est	MJ/m ²	7,0	9,1	11,3	12,5	12,1	12,2	13,8	12,5	11,3	10,0	7,2	7,4
Sud	MJ/m ²	8,9	10,7	11,9	11,3	9,8	9,5	10,7	10,7	11,2	11,7	9,0	9,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,0	9,1	11,3	12,5	12,1	12,2	13,8	12,5	11,3	10,0	7,2	7,4
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,1	8,9	11,8	13,0	14,0	15,5	12,6	9,6	7,1	4,4	4,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,5	8,4	10,6	11,9	12,7	9,4	6,3	3,9	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m ²	5,0	7,8	12,2	17,1	19,7	21,6	23,7	18,6	13,5	9,3	5,5	4,7

Edificio : Buttigl ScMat via Comuni ESISTENTE 130124

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-0,6	2,2	7,2	10,7	-	-	-	-	-	10,1	5,8	1,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **730,20** m²
 Superficie esterna lorda **2474,61** m²
 Volume netto **2451,75** m³
 Volume lordo **3435,67** m³
 Rapporto S/V **0,72** m⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]
Ottobre	10014	2020	0	0	0	2831	6907	21772
Novembre	25356	5114	0	0	0	4995	17490	52954
Dicembre	35057	7070	0	0	0	5162	24182	71471
Gennaio	38010	7666	0	0	0	5162	26218	77055
Febbraio	29665	5983	0	0	0	4662	20462	60772
Marzo	23618	4763	0	0	0	5162	16291	49834
Aprile	8317	1677	0	0	0	2498	5737	18230
Totali	170036	34292	0	0	0	30472	117288	352088

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	Q_{an} [kWh]
Ottobre	3617	1605	0	0	1356	0	6577
Novembre	3921	1906	0	0	2393	0	8219
Dicembre	3590	1903	0	0	2472	0	7965
Gennaio	3739	1876	0	0	2472	0	8088
Febbraio	5065	2386	0	0	2233	0	9684
Marzo	8406	3455	0	0	2472	0	14333
Aprile	5528	2079	0	0	1196	0	8804
Totali	33865	15210	0	0	14595	0	63670

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2474,61	m ²
Superficie utile	730,20	m ²	Volume lordo	3435,67	m ³
Volume netto	2451,75	m ³	Rapporto S/V	0,72	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	14864	6907	21772	5221	1356	6577	15423
Novembre	35465	17490	52954	5827	2393	8219	44796
Dicembre	47290	24182	71471	5493	2472	7965	63533
Gennaio	50837	26218	77055	5615	2472	8088	68991
Febbraio	40310	20462	60772	7451	2233	9684	51166
Marzo	33543	16291	49834	11860	2472	14333	35954
Aprile	12493	5737	18230	7607	1196	8804	10230
Totali	234801	117288	352088	49075	14595	63670	290093

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Edificio : Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124

SERVIZIO RISCALDAMENTO

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	88,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	89,9	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{H,d}$	96,9	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	86,6	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	65,8	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **146653** W
 Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Solo climatica (compensazione con sonda esterna)**
 Caratteristiche **--**

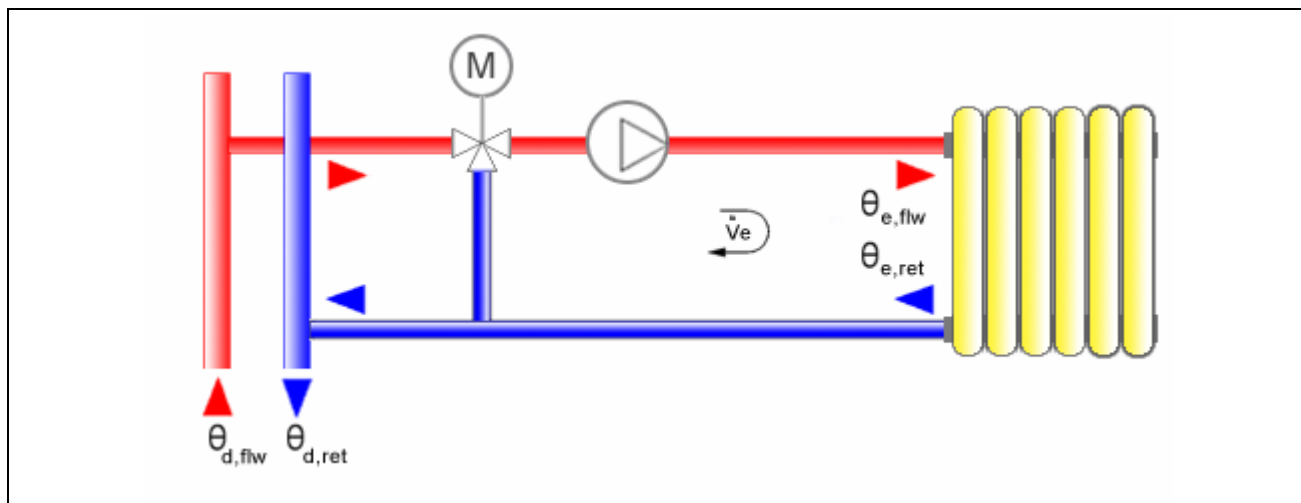
Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
 Isolamento tubazioni **Discreto**
 Numero di piani **1**
 Salto termico di progetto **80°C / 60°C**

 Fabbisogni elettrici **685** W

Temperatura dell'acqua - circuito riscaldamento

Tipo di circuito **A portata costante**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	13882,81	kg/h
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

Temperatura dell'acqua del circuito:

Mese	giorni	EMETTITORI			DISTRIBUZIONE		
		θe,avg [°C]	θe,flw [°C]	θe,ret [°C]	θd,avg [°C]	θd,flw [°C]	θd,ret [°C]
ottobre	17	40,8	42,4	39,2	59,6	80,0	39,2
novembre	30	48,5	50,9	46,1	63,0	80,0	46,1
dicembre	31	55,6	58,8	52,4	66,2	80,0	52,4
gennaio	31	57,8	61,3	54,4	67,2	80,0	54,4
febbraio	28	53,4	56,3	50,4	65,2	80,0	50,4
marzo	31	45,0	47,1	43,0	61,5	80,0	43,0
aprile	15	38,2	39,5	36,8	58,4	80,0	36,8

Legenda simboli

θe,avg	Temperatura media degli emettitori
θe,flw	Temperatura di mandata degli emettitori
θe,ret	Temperatura di ritorno degli emettitori
θd,avg	Temperatura media della rete di distribuzione
θd,flw	Temperatura di mandata della rete di distribuzione
θd,ret	Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello **BIASI /NTN-AR/100**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **129,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **10,00** %

Caldaia a gas con bruciatore ad aria soffiata

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **1,00** %

Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido /gassoso senza chiusura aria all'arresto, camino < 10m

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **3,71** %

Generatore vecchio, isolamento scadente

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **90,40** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **87,20** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **465** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

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

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione **15,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa **80,0** °C

Tipo di circuito **Circuito diretto finale con pompa anticondensa**

Portata pompa anticondensa **0,0** kg/h

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	59,6	80,0	39,2
novembre	30	63,0	80,0	46,1
dicembre	31	66,2	80,0	52,4
gennaio	31	67,2	80,0	54,4
febbraio	28	65,2	80,0	50,4
marzo	31	61,5	80,0	43,0
aprile	15	58,4	80,0	36,8

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

Combustibile:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H _i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione	f _p	1,000 -

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento

Edificio : Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI					FABBISOGNI ELETTRICI			
		Q _{h,nd} [kWh]	Q' _h [kWh]	Q _{H,solare} [kWh]	Q _{processo} [kWh]	Q _{H,gn,out} [kWh]	Q _{H,e,aux} [kWh]	Q _{H,d,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gn,aux} [kWh]
gennaio	31	68991	68935	0	0	86204	0	390	0	352
febbraio	28	51166	51115	0	0	66147	0	299	0	271
marzo	31	35954	35897	0	0	50356	0	228	0	208
aprile	15	10230	10202	0	0	16088	0	73	0	68
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	15423	15392	0	0	21779	0	99	0	91
novembre	30	44796	44742	0	0	57736	0	261	0	238
dicembre	31	63533	63476	0	0	79694	0	361	0	326
TOTALI	183	290093	289760	0	0	378005	0	1711	0	1554

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{h,nd}	Energia termica utile per riscaldamento
Q' _h	Energia utile al netto di eventuali perdite recuperate e per funzionamento non continuo dell'impianto
Q _{H,solare}	Energia termica da produzione solare per riscaldamento
Q _{processo}	Energia termica fornita dal sottosistema di generazione per usi di processo
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dalla generazione per riscaldamento (comprensiva di Q _{H,solare})
Q _{H,e,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
Q _{H,d,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
Q _{H,dp,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
Q _{H,gn,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{H,rg} [%]	η _{H,d} [%]	η _{H,s} [%]	η _{H,dp} [%]	η _{H,gn} [%]	η _{H,g} [%]
gennaio	31	93,8	96,9	-	-	87,1	69,0
febbraio	28	90,6	96,9	-	-	86,8	66,5
marzo	31	83,6	96,9	-	-	86,1	60,8
aprile	15	74,4	96,9	-	-	84,7	53,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	82,9	96,9	-	-	85,3	59,8
novembre	30	90,9	96,9	-	-	86,5	66,4
dicembre	31	93,4	96,9	-	-	87,0	68,7

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{H,g}$	Rendimento globale medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	86204	98239	87,1	9883
febbraio	28	66147	75577	86,8	7603
marzo	31	50356	58056	86,1	5841
aprile	15	16088	18853	84,7	1897
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	21779	25321	85,3	2547
novembre	30	57736	66255	86,5	6666
dicembre	31	79694	90926	87,0	9147

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,019	9,89	1,05	2,72
febbraio	28	0,868	9,65	0,99	2,57
marzo	31	0,602	9,14	0,88	2,30
aprile	15	0,404	8,66	0,79	2,06
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,479	8,86	0,83	2,15
novembre	30	0,710	9,36	0,93	2,41
dicembre	31	0,943	9,77	1,02	2,65

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	98239	743	99854
febbraio	28	75577	571	76817
marzo	31	58056	436	59005
aprile	15	18853	140	19158
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	25321	189	25733
novembre	30	66255	499	67340
dicembre	31	90926	687	92419
TOTALI	183	433227	3265	440326

Legenda simboli

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

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	440326	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	86,6	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	65,8	%
Consumo annuo di Metano		43584	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		3265	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Buttigl ScMat viaComuni ESISTENTE 130124

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	13884	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	61,87	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	45,82	%
Consumo annuo di Metano		1268	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		590	kWhe

