

Alberto Comerro ARCHITETTO Via Garibaldi n°45 - 10035 - Mazzè (TO) mail: albycom@yahoo.it tel. 011.9890710 - cel. 335.6886567	COMUNE DI	SAN GIORGIO CANAVESE (TO)		
	COMMITTENTE	AMMINISTRAZIONE COMUNALE - COMUNE DI SAN GIORGIO CANAVESE, VIA DANTE n.25		
	PROGETTO	PROGETTO DI INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO PIANO TERRENO SEDE MUNICIPALE DI VIA DANTE n.25		
	UBICAZIONE	VIA DANTE n.25		
	FASE PROGETTO	PROGETTO ESECUTIVO		
	TAVOLA	ALLEGATO - VERIFICHE ENERGETICHE CALCOLI		
	PROFESSIONISTA	Arch. Alberto COMERRO		
	RESPONSABILE DI PROGETTO (per verifica e riesame)	COMMITTENZA (per verifica ed accettazione)		DATA GENNAIO 2024
	 			SCALA DISEGNO -
				TAVOLA N. 05b

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</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	San Giorgio Canavese		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		300	m
Latitudine nord	45° 20'	Longitudine est	7° 47'
Gradi giorno DPR 412/93		2594	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,3 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **275** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	N	Muro da 50	500,0	1056	0,130	-13,885	76,979	0,90	0,60	20,0	1,829
M2	T	Muro da 60	600,0	1276	0,100	-15,978	76,074	0,90	0,60	-8,3	1,853
M3	T	Muro da 70	700,0	1496	0,051	-18,524	75,414	0,90	0,60	-8,3	1,680
M4	T	Muro da 16	160,0	252	1,611	-4,910	68,437	0,90	0,60	-8,3	2,517
M5	T	Muro da 27	270,0	450	0,637	-8,474	71,706	0,90	0,60	-8,3	1,860
M6	T	Muro da 45	450,0	946	0,272	-12,156	79,242	0,90	0,60	-8,3	2,192
M7	T	Muro da 55	550,0	1166	0,140	-14,704	76,798	0,90	0,60	-8,3	1,954
M8	T	Muro da 50	500,0	1056	0,195	-13,430	77,853	0,90	0,60	-8,3	2,066
M9	T	Portone di ingresso 180x250	57,0	24	0,958	-1,441	15,583	0,90	0,60	-8,3	0,986
M10	T	Porta esterna verso cortile 100x215	57,0	24	1,001	-1,435	15,620	0,90	0,60	-8,3	1,029
M11	U	M7 verso Locali non Climatizzati	550,0	1166	0,093	-15,159	76,290	0,90	0,60	8,7	1,741
M12	U	M5 verso Locali non climatizzati	270,0	450	0,468	-9,007	69,988	0,90	0,60	5,9	1,666
M13	E	Muro da 70 nn climatiz	700,0	1496	0,051	-18,524	75,414	0,90	0,60	-8,3	1,680

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	U	Pavimento sala prove	430,0	702	0,070	-14,836	45,091	0,90	0,60	5,9	1,044
P2	G	Pavimento verso terreno locali vs. strada	460,0	448	0,015	-16,699	42,190	0,90	0,60	-8,3	0,241
P3	G	Pavimento ampliamento sala	711,0	192	0,042	-11,500	44,403	0,90	0,60	-8,3	0,197

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Controsoffitto sala prove	360,0	221	0,079	-6,688	5,026	0,90	0,60	-5,5	0,181
S2	U	Soffitto in laterocemento isolato	350,0	275	0,063	-8,449	11,380	0,90	0,60	-5,5	0,198
S3	U	Controsoffitto sala prove ampliamento	160,0	5	0,187	-1,408	3,792	0,90	0,60	-5,5	0,192

Legenda simboli

S_p	Spessore struttura
M_s	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y_{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	Ponte termico M2		0,326
Z2	Ponte termico M6		0,307
Z3	Ponte termico M7		0,326
Z4	Ponte termico M8		0,326

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m²K]	U _w [W/m²K]	и [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	110x205	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	205,0	110,0	1,000	1,300	-8,3	1,656	14,560
W2	T	75x70	Doppio	0,837	0,670	0,42	0,42	-	70,0	75,0	1,000	1,300	-8,3	0,342	2,340

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro da 50*

Codice: M1

Trasmittanza termica **1,829** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **8,264** 10⁻¹²kg/sm²Pa

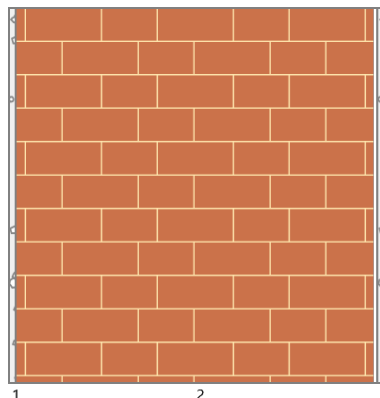
Massa superficiale
(con intonaci) **1092** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1056** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,130** W/m²K

Fattore attenuazione **0,071** -

Sfasamento onda termica **-13,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	480,00	1,8000	0,267	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro da 50*

Codice: M1

Trasmittanza termica **1,829** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **8,264** 10⁻¹²kg/sm²Pa

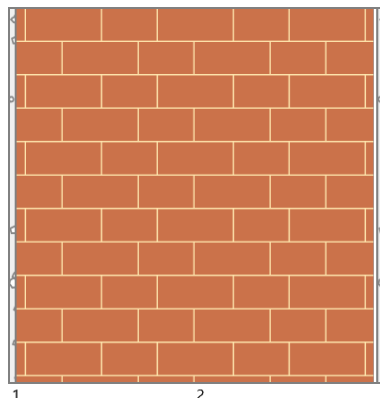
Massa superficiale
(con intonaci) **1092** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1056** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,130** W/m²K

Fattore attenuazione **0,071** -

Sfasamento onda termica **-13,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	480,00	1,8000	0,267	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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: *Muro da 50*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,682**

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.

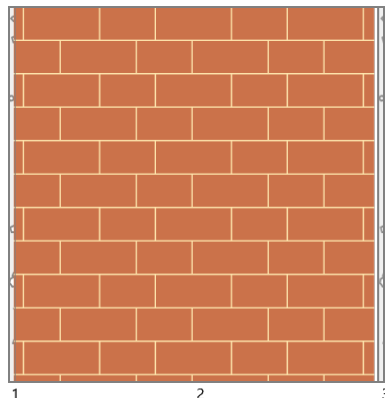
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro da 60*

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,853	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	6,849	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1312	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1276	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,100	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,054	-
Sfasamento onda termica	-16,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	580,00	1,8000	0,322	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro da 60*

Codice: M2

Trasmittanza termica **1,952** W/m²K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **6,849** 10⁻¹²kg/sm²Pa

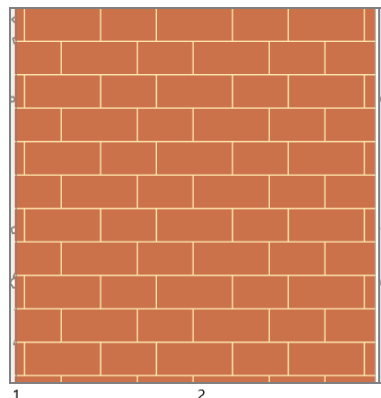
Massa superficiale
(con intonaci) **1312** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1276** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,100** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	580,00	1,8000	0,322	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 60*

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,605**

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.

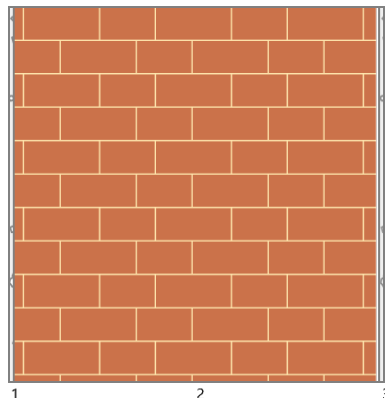
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Muro da 70

Codice: M3

Trasmittanza termica	1,680	W/m ² K
Spessore	700	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	5,848	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1532	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1496	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,051	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,031	-
Sfasamento onda termica	-18,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	680,00	1,8000	0,378	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro da 70

Codice: M3

Trasmittanza termica **1,761** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **5,848** 10⁻¹²kg/sm²Pa

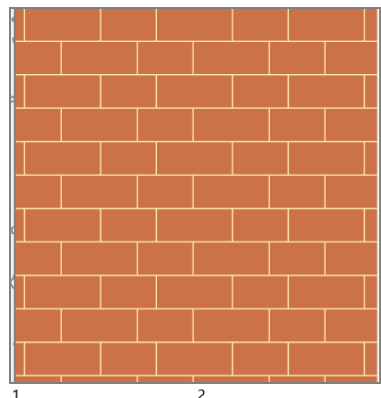
Massa superficiale
(con intonaci) **1532** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1496** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,051** W/m²K

Fattore attenuazione **0,031** -

Sfasamento onda termica **-18,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	680,00	1,8000	0,378	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 70*

Codice: *M3*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,637**

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: *Muro da 16*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **2,517** W/m²K

Spessore **160** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **136,98**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

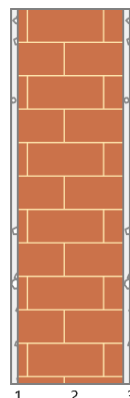
Massa superficiale
(con intonaci) **288** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **252** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,611** W/m²K

Fattore attenuazione **0,640** -

Sfasamento onda termica **-4,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Muro da 16

Codice: M4

Trasmittanza termica **2,703** W/m²K

Spessore **160** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **136,98**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

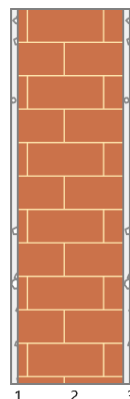
Massa superficiale
(con intonaci) **288** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **252** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,611** W/m²K

Fattore attenuazione **0,640** -

Sfasamento onda termica **-4,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 16*

Codice: *M4*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,490**

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: Muro da 27

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,860** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **81,633** 10⁻¹²kg/sm²Pa

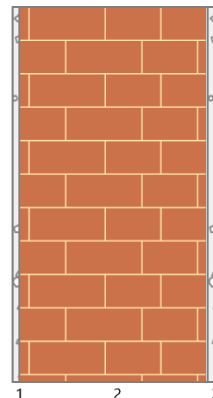
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,637** W/m²K

Fattore attenuazione **0,342** -

Sfasamento onda termica **-8,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	250,00	0,7810	0,320	1800	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro da 27

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,960** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **81,633** 10⁻¹²kg/sm²Pa

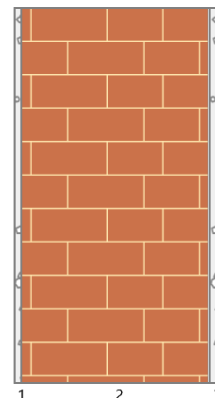
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,637** W/m²K

Fattore attenuazione **0,342** -

Sfasamento onda termica **-8,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	250,00	0,7810	0,320	1800	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 27*

Codice: *M5*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,603**

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.

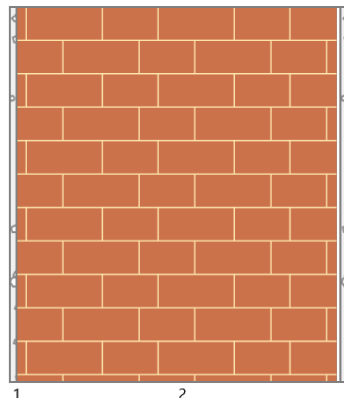
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro da 45*

Codice: M6

Trasmittanza termica	2,192	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	9,217	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	982	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	946	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,272	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-12,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	430,00	1,8000	0,239	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro da 45

Codice: M6

Trasmittanza termica **2,332** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **9,217** 10⁻¹²kg/sm²Pa

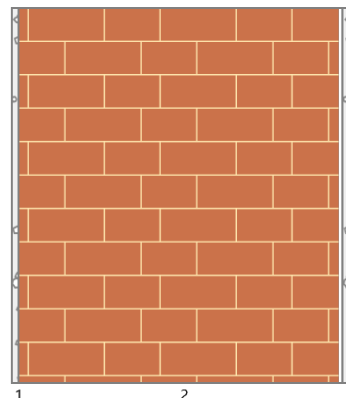
Massa superficiale
(con intonaci) **982** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **946** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,272** W/m²K

Fattore attenuazione **0,124** -

Sfasamento onda termica **-12,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	430,00	1,8000	0,239	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 45*

Codice: *M6*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,545**

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.

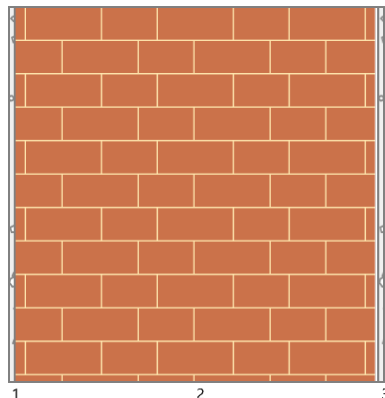
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Muro da 55

Codice: M7

Trasmittanza termica	1,954	W/m ² K
Spessore	550	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	7,491	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1202	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1166	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,140	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,071	-
Sfasamento onda termica	-14,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	530,00	1,8000	0,294	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro da 55

Codice: M7

Trasmittanza termica **2,064** W/m²K

Spessore **550** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **7,491** 10⁻¹²kg/sm²Pa

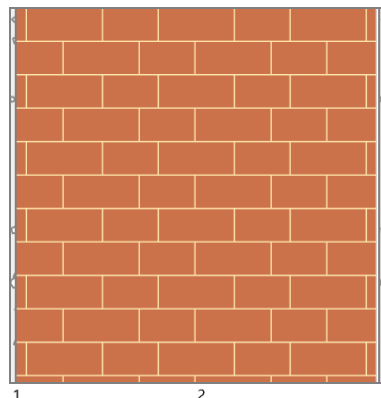
Massa superficiale
(con intonaci) **1202** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1166** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,140** W/m²K

Fattore attenuazione **0,071** -

Sfasamento onda termica **-14,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	530,00	1,8000	0,294	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 55*

Codice: *M7*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,586**

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.

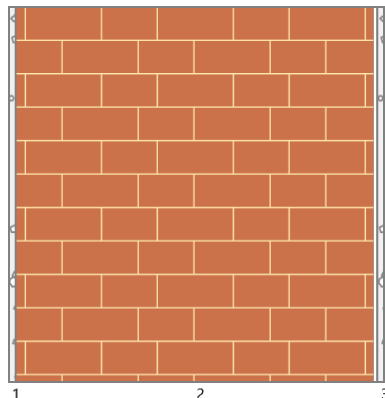
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muro da 50*

Codice: M8

Trasmittanza termica	2,066	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	8,264	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1092	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1056	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,195	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,094	-
Sfasamento onda termica	-13,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	480,00	1,8000	0,267	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Muro da 50

Codice: M8

Trasmittanza termica **2,190** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **8,264** 10⁻¹²kg/sm²Pa

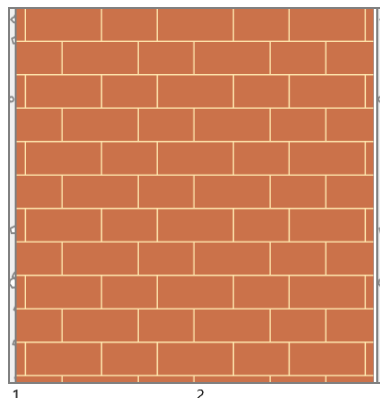
Massa superficiale
(con intonaci) **1092** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1056** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,195** W/m²K

Fattore attenuazione **0,094** -

Sfasamento onda termica **-13,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	480,00	1,8000	0,267	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 50*

Codice: *M8*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,566**

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: *Portone di ingresso 180x250*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **0,986** W/m²K

Spessore **57** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **24** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **24** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,958** W/m²K

Fattore attenuazione **0,972** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	15,00	0,0310	0,484	20	1,45	60
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Portone di ingresso 180x250*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,013** W/m²K

Spessore **57** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **24** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **24** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,958** W/m²K

Fattore attenuazione **0,972** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	15,00	0,0310	0,484	20	1,45	60
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Portone di ingresso 180x250*

Codice: *M9*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,712
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,774
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	0 g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	6 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Positiva
Mese con massima condensa accumulata		gennaio
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: *Porta esterna verso cortile 100x215*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **1,029** W/m²K

Spessore **57** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **24** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **24** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,973** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Pannello in lana di roccia - standard (divisori verticali)	15,00	0,0340	0,441	40	1,03	1
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta esterna verso cortile 100x215*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **1,059** W/m²K

Spessore **57** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **24** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **24** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,973** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Pannello in lana di roccia - standard (divisori verticali)	15,00	0,0340	0,441	40	1,03	1
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta esterna verso cortile 100x215*

Codice: *M10*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,712
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,765
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	0 g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	12 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Positiva
Mese con massima condensa accumulata		gennaio
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: M7 verso Locali non Climatizzati

Codice: M11

Trasmittanza termica **1,741** W/m²K

Spessore **550** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,7** °C

Permeanza **7,491** 10⁻¹²kg/sm²Pa

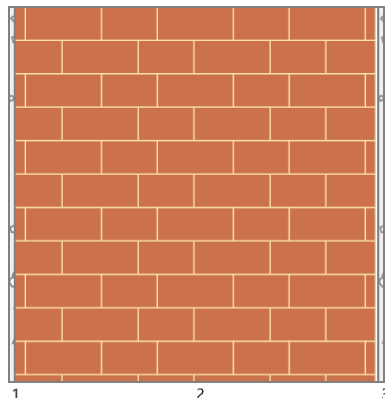
Massa superficiale
(con intonaci) **1202** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1166** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,093** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	530,00	1,8000	0,294	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: M7 verso Locali non Climatizzati

Codice: M11

Trasmittanza termica **1,741** W/m²K

Spessore **550** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,7** °C

Permeanza **7,491** 10⁻¹²kg/sm²Pa

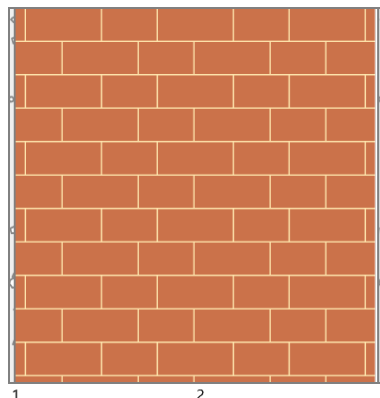
Massa superficiale
(con intonaci) **1202** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1166** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,093** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	530,00	1,8000	0,294	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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: *M7 verso Locali non Climatizzati*

Codice: *M11*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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	novembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,281
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,693
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: M5 verso Locali non climatizzati

Codice: M12

Trasmittanza termica **1,666** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,8** °C

Permeanza **81,633** 10⁻¹²kg/sm²Pa

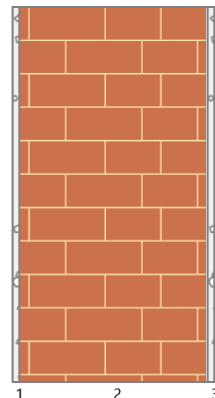
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,468** W/m²K

Fattore attenuazione **0,281** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	250,00	0,7810	0,320	1800	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: M5 verso Locali non climatizzati

Codice: M12

Trasmittanza termica **1,666** W/m²K

Spessore **270** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,8** °C

Permeanza **81,633** 10⁻¹²kg/sm²Pa

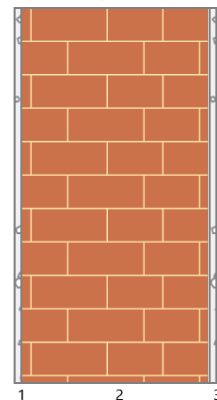
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **450** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,468** W/m²K

Fattore attenuazione **0,281** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	250,00	0,7810	0,320	1800	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

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: *M5 verso Locali non climatizzati*

Codice: *M12*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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	novembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,425
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,702
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: *Muro da 70 nn climatiz*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica **1,680** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **5,848** 10⁻¹²kg/sm²Pa

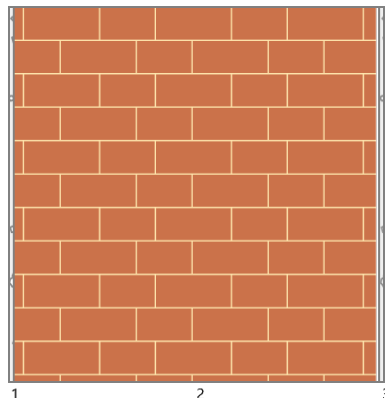
Massa superficiale
(con intonaci) **1532** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1496** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,051** W/m²K

Fattore attenuazione **0,031** -

Sfasamento onda termica **-18,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	680,00	1,8000	0,378	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,067	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro da 70 nn climatiz*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica **1,761** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **5,848** 10⁻¹²kg/sm²Pa

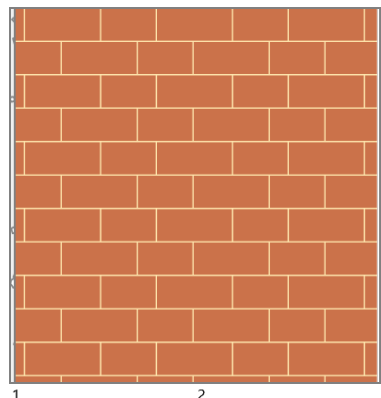
Massa superficiale
(con intonaci) **1532** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1496** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,051** W/m²K

Fattore attenuazione **0,031** -

Sfasamento onda termica **-18,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	680,00	1,8000	0,378	2200	1,00	50
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro da 70 mm climatiz*

Codice: *M13*

- ☐ 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,712**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,637**

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 sala prove*

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,044** W/m²K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,8** °C

Permeanza **36,364** 10⁻¹²kg/sm²Pa

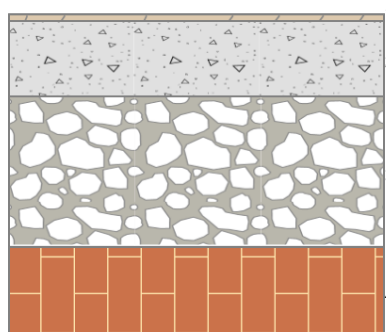
Massa superficiale
(con intonaci) **702** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **702** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,070** W/m²K

Fattore attenuazione **0,067** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1400	0,071	550	1,60	42
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,7000	0,286	1500	1,00	5
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento sala prove*

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,044** W/m²K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,8** °C

Permeanza **36,364** 10⁻¹²kg/sm²Pa

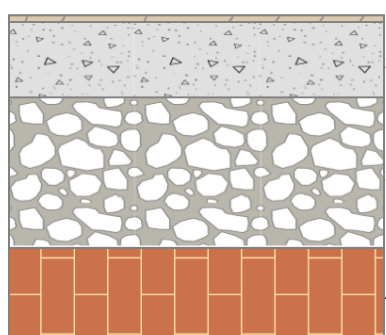
Massa superficiale
(con intonaci) **702** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **702** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,070** W/m²K

Fattore attenuazione **0,067** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di pino flussato perpend. alle fibre	10,00	0,1400	0,071	550	1,60	42
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	30
3	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,7000	0,286	1500	1,00	5
4	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento sala prove*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,425**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,776**

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.

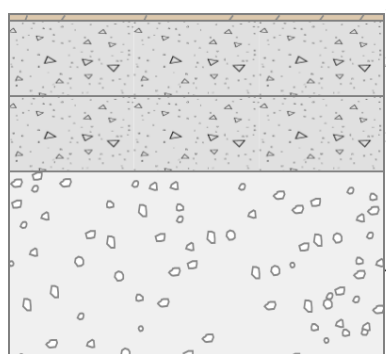
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso terreno locali vs. strada*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,305	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,241	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	15,974	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	448	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	448	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,015	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,061	-
Sfasamento onda termica	-16,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1400	0,071	550	1,60	42
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,2600	0,079	2000	1,00	96
4	Leca Termopiù	250,00	0,0900	2,778	330	1,00	2
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

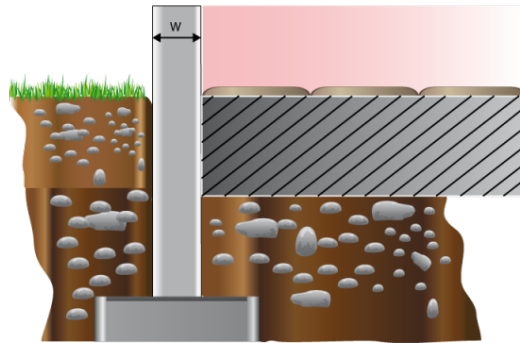
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento verso terreno locali vs. strada

Codice: P2

Area del pavimento	44,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	31,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	450 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso terreno locali vs. strada*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,305** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,241** W/m²K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,3** °C

Permeanza **15,974** 10⁻¹²kg/sm²Pa

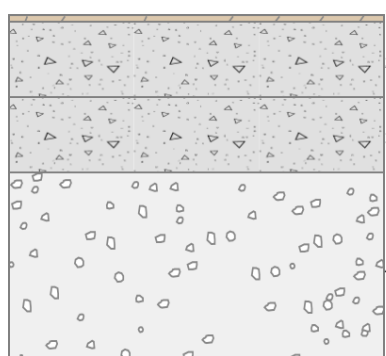
Massa superficiale
(con intonaci) **448** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **448** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,061** -

Sfasamento onda termica **-16,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1400	0,071	550	1,60	42
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,2600	0,079	2000	1,00	96
4	Leca Termopiù	250,00	0,0900	2,778	330	1,00	2
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

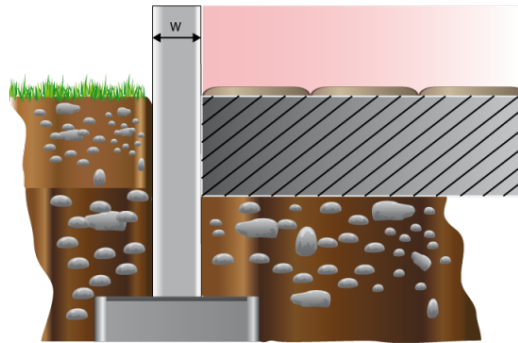
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento verso terreno locali vs. strada

Codice: P2

Area del pavimento	44,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	31,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	450 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento verso terreno locali vs. strada*

Codice: *P2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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 **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,569**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**

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.

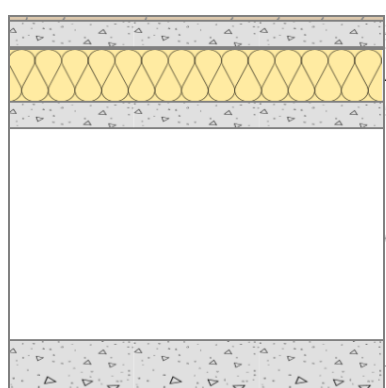
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento ampliamento sala*

Codice: P3

Trasmittanza termica	0,244	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,197	W/m ² K
Spessore	711	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	3,453	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	192	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	192	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,042	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,213	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di pino flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1400	-	550	1,60	42
2	Sottopavimento di cemento magro	50,00	0,7000	-	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	-	1390	0,90	50000
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,0340	-	50	1,45	17
5	C.I.s. in genere	50,00	0,4700	-	1200	1,00	96
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	400,00	-	-	-	-	-
7	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	-	400	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

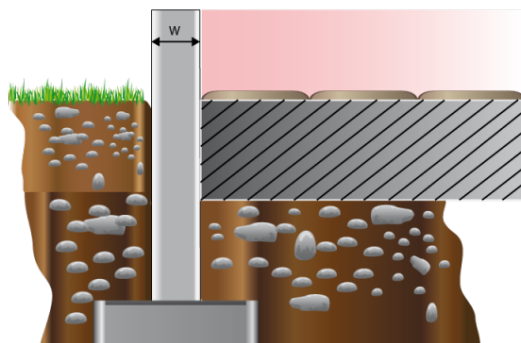
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento ampliamento sala

Codice: P3

Area del pavimento	30,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	22,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	700 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



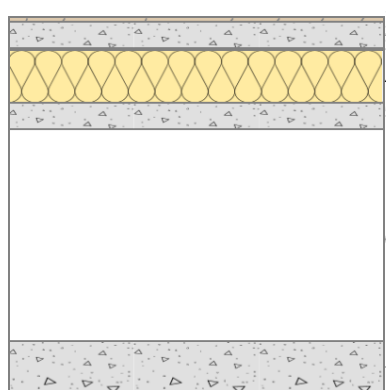
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento ampliamento sala*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,244	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,197	W/m ² K
Spessore	711	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,3	°C
Permeanza	3,453	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	192	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	192	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,042	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,213	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di pino flussato perpend. alle fibre	10,00	0,1400	-	550	1,60	42
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	-	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	-	1390	0,90	50000
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,0340	-	50	1,45	17
5	C.I.s. in genere	50,00	0,4700	-	1200	1,00	96
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	400,00	-	-	-	-	-
7	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	-	400	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

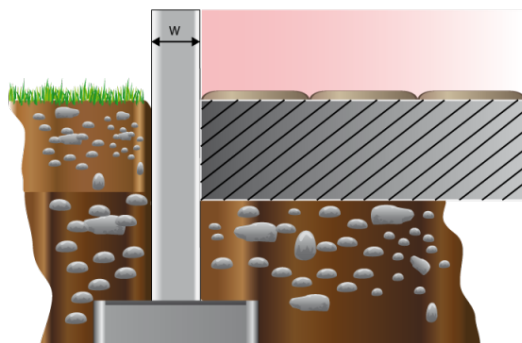
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento ampliamento sala

Codice: P3

Area del pavimento	30,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	22,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	700 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento ampliamento sala*

Codice: *P3*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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		aprile
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,569
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,932
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	6 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		agosto
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: Controsoffitto sala prove

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **360** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,5** °C

Permeanza **24,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

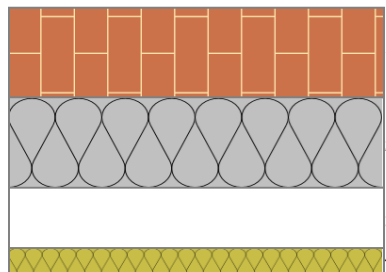
Massa superficiale
(con intonaci) **221** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **221** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,079** W/m²K

Fattore attenuazione **0,435** -

Sfasamento onda termica **-6,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,5000	0,160	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0350	1,143	70	1,03	1
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Controsoffitto sala prove

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **360** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,5** °C

Permeanza **24,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

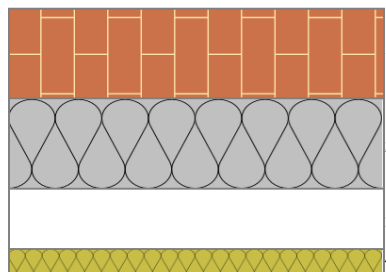
Massa superficiale
(con intonaci) **221** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **221** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,079** W/m²K

Fattore attenuazione **0,435** -

Sfasamento onda termica **-6,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	80,00	0,5000	0,160	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0350	1,143	70	1,03	1
-	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: *Controsoffitto sala prove*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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	novembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,680
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,957
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: Soffitto in laterocemento isolato

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,198** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,5** °C

Permeanza **14,859** 10⁻¹²kg/sm²Pa

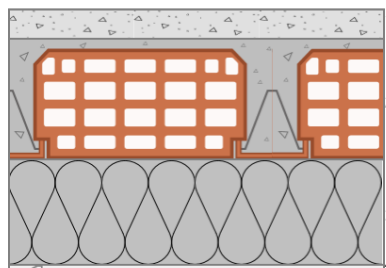
Massa superficiale
(con intonaci) **284** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **275** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,063** W/m²K

Fattore attenuazione **0,318** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
2	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,6100	0,262	1100	0,84	7
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
4	Cartongesso in lastre	10,00	0,2500	0,040	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Soffitto in laterocemento isolato*

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,198** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,5** °C

Permeanza **14,859** 10⁻¹²kg/sm²Pa

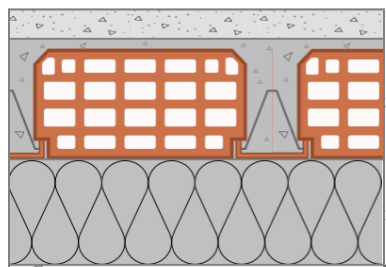
Massa superficiale
(con intonaci) **284** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **275** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,063** W/m²K

Fattore attenuazione **0,318** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
2	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,6100	0,262	1100	0,84	7
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
4	Cartongesso in lastre	10,00	0,2500	0,040	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto in laterocemento isolato*

Codice: S2

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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	novembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,680
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,953
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: *Controsoffitto sala prove ampliamento*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

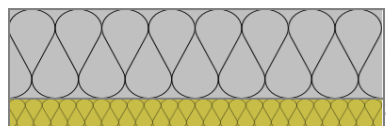
Spessore **160** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,5** °C

Permeanza **27,624** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **5** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **5** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,187** W/m²K

Fattore attenuazione **0,976** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
2	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0350	1,143	70	1,03	1
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Controsoffitto sala prove ampliamento*

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

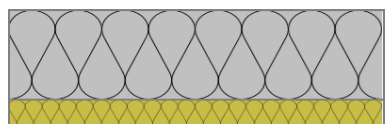
Spessore **160** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,5** °C

Permeanza **27,624** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **5** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **5** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,187** W/m²K

Fattore attenuazione **0,976** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
2	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0350	1,143	70	1,03	1
-	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: *Controsoffitto sala prove ampliamento*

Codice: S3

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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	novembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,680
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 DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: 110x205

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

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

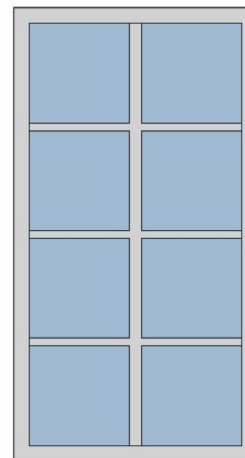
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,166	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	205,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,255	m ²
Area vetro	A_g	1,656	m ²
Area telaio	A_f	0,599	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	14,560	m
Perimetro telaio	L_f	6,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,076	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 Ponte termico M7
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,326 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 110x205

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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

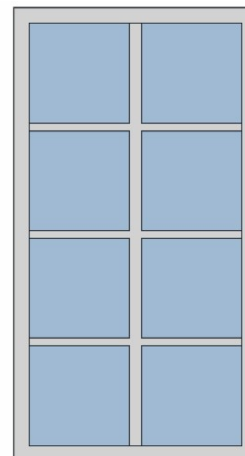
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16	m ² K/W
f_{shut}	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza H	205,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,255	m ²
Area vetro	A_g	1,656	m ²
Area telaio	A_f	0,599	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	14,560	m
Perimetro telaio	L_f	6,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,211	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	Ponte termico M7
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,326 W/mK
Lunghezza perimetrale		6,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: 75x70

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

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

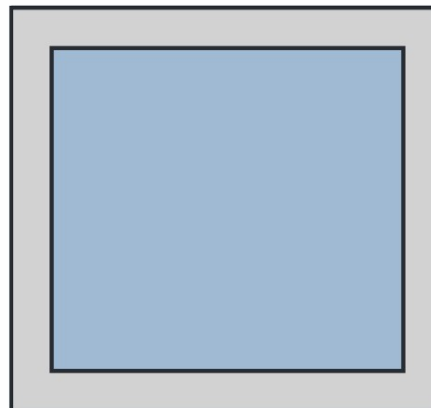
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,42 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,276 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,166 W/m ² K

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



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza H	70,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 0,525 m ²
Area vetro	A_g 0,342 m ²
Area telaio	A_f 0,183 m ²
Fattore di forma	F_f 0,65 -
Perimetro vetro	L_g 2,340 m
Perimetro telaio	L_f 2,900 m

Caratteristiche del modulo

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

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 Ponte termico M6
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,307 W/mK
Lunghezza perimetrale	2,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 75x70

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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

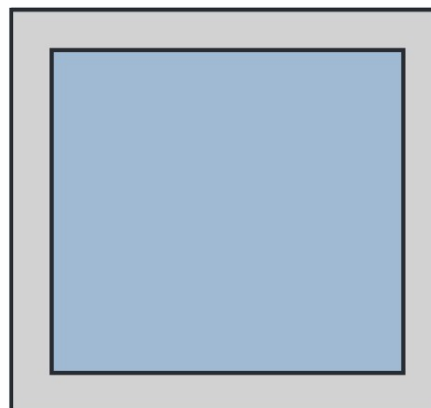
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,42	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,42	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,276	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16	m ² K/W
f_{shut}	0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	75,0	cm
Altezza H	70,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,525	m ²
Area vetro	A_g	0,342	m ²
Area telaio	A_f	0,183	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	2,340	m
Perimetro telaio	L_f	2,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,997	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

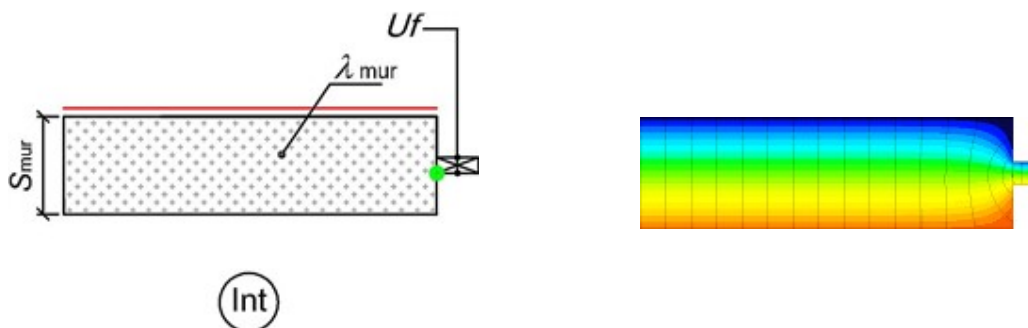
Ponte termico associato	Z2	Ponte termico M6
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,307 W/mK
Lunghezza perimetrale		2,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico M2*

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,326 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,326 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,487 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,326 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,900 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	500,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Condizioni esterne:	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C	Temperature medie mensili	- °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,8	15,8	17,2	NEGATIVA
novembre	20,0	5,4	12,5	15,8	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,0	10,2	14,3	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,2	10,3	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	11,2	14,0	NEGATIVA
marzo	20,0	8,0	13,8	12,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,8	15,8	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

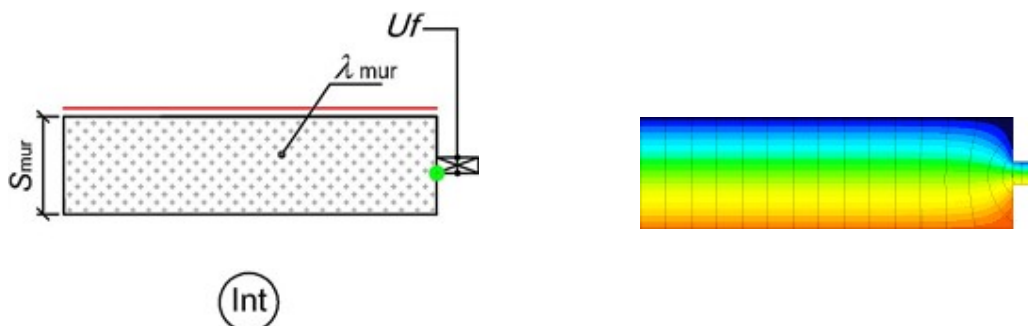
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: Ponte termico M6

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,307 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,307 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,475 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,307 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,900 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	450,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
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	11,8	15,7	17,2	NEGATIVA
novembre	20,0	5,4	12,3	15,8	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,0	10,0	14,3	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,2	10,1	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	11,0	14,0	NEGATIVA
marzo	20,0	8,0	13,7	12,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,8	15,7	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

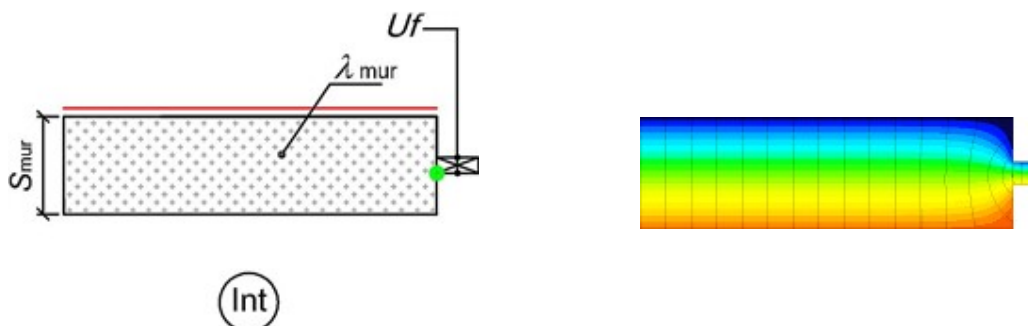
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico M7*

Codice: Z3

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,326 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,326 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,487 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,326 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,900 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	500,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Condizioni esterne:	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C	Temperature medie mensili	- °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %		

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,8	15,8	17,2	NEGATIVA
novembre	20,0	5,4	12,5	15,8	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,0	10,2	14,3	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,2	10,3	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	11,2	14,0	NEGATIVA
marzo	20,0	8,0	13,8	12,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,8	15,8	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

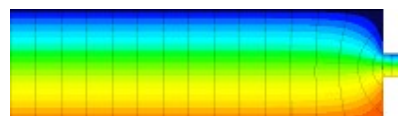
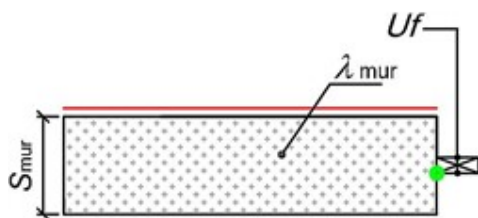
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Ponte termico M8*

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,326 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,326 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,487 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,326 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,900 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	500,0 mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
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	11,8	15,8	17,2	NEGATIVA
novembre	20,0	5,4	12,5	15,8	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,0	10,2	14,3	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,2	10,3	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	11,2	14,0	NEGATIVA
marzo	20,0	8,0	13,8	12,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,8	15,8	14,8	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	San Giorgio Canavese
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	300 m
Gradi giorno	2594
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,3 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	134,12 m ²
Superficie esterna lorda	527,37 m ²
Volume netto	387,91 m ³
Volume lordo	618,51 m ³
Rapporto S/V	0,85 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/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M2	T	Muro da 60	1,952	-8,3	12,31	782	5,4
M3	T	Muro da 70	1,761	-8,3	27,11	1500	10,3
M4	T	Muro da 16	2,703	-8,3	13,02	1195	8,2
M5	T	Muro da 27	1,960	-8,3	21,35	1421	9,8
M6	T	Muro da 45	2,332	-8,3	33,20	2410	16,6
M7	T	Muro da 55	2,064	-8,3	20,27	1198	8,2
M8	T	Muro da 50	2,190	-8,3	36,29	2476	17,0
M9	T	Portone di ingresso 180x250	1,013	-8,3	4,50	129	0,9
M10	T	Porta esterna verso cortile 100x215	1,059	-8,3	5,52	198	1,4
M11	U	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	8,7	6,74	133	0,9
M12	U	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	5,8	7,79	184	1,3
P1	U	Pavimento sala prove	1,044	5,8	72,61	1072	7,4
P2	G	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	-8,3	52,26	356	2,4
P3	G	Pavimento ampliamento sala	0,197	-8,3	41,72	233	1,6
S1	U	Controsoffitto sala prove	0,181	-5,5	72,61	335	2,3
S2	U	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	-5,5	52,26	264	1,8
S3	U	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	-5,5	41,72	204	1,4

Totale: **14090** **96,9**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	110x205	1,300	-8,3	4,52	179	1,2
W2	T	75x70	1,300	-8,3	1,57	64	0,4

Totale: **242** **1,7**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z2	-	Ponte termico M6	0,307	8,67	83	0,6
Z3	-	Ponte termico M7	0,326	12,63	125	0,9

Totale: **208** **1,4**

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/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Muro da 70	1,761	-8,3	1,31	78	0,5
M4	Muro da 16	2,703	-8,3	13,02	1195	8,2
M5	Muro da 27	1,960	-8,3	12,82	853	5,9
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,059	-8,3	5,52	198	1,4

Totale: **2326 16,0**

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	Muro da 27	1,960	-8,3	8,53	568	3,9

Totale: **568 3,9**

Prospetto Est:

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	Muro da 60	1,952	-8,3	12,31	782	5,4
M7	Muro da 55	2,064	-8,3	1,54	103	0,7
Z3	Ponte termico M7	0,326	-8,3	6,31	67	0,5
W1	110x205	1,300	-8,3	2,26	96	0,7

Totale: **1048 7,2**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M6	Muro da 45	2,332	-8,3	33,20	2410	16,6
Z2	Ponte termico M6	0,307	-8,3	5,74	55	0,4
W2	75x70	1,300	-8,3	1,04	42	0,3

Totale: **2507 17,2**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M7	Muro da 55	2,064	-8,3	18,73	1094	7,5
M9	Portone di ingresso 180x250	1,013	-8,3	4,50	129	0,9
Z3	Ponte termico M7	0,326	-8,3	6,31	58	0,4
W1	110x205	1,300	-8,3	2,26	83	0,6

Totale: **1365 9,4**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Muro da 70	1,761	-8,3	22,78	1249	8,6
M8	Muro da 50	2,190	-8,3	35,43	2415	16,6
Z2	Ponte termico M6	0,307	-8,3	2,93	28	0,2
W2	75x70	1,300	-8,3	0,53	21	0,1

Totale: **3714 25,5**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Muro da 70	1,761	-8,3	3,02	173	1,2
M8	Muro da 50	2,190	-8,3	0,86	61	0,4

Totale: **234 1,6**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento sala prove	1,044	5,8	72,61	1072	7,4
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	-8,3	52,26	356	2,4
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	-8,3	41,72	233	1,6
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	-5,5	72,61	335	2,3
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	-5,5	52,26	264	1,8
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	-5,5	41,72	204	1,4

Totale: **2463 16,9**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	8,7	6,74	133	0,9
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	5,8	7,79	184	1,3

Totale: **317 2,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%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	Locali già riscaldati	180,9	5163
2	Locali oggetto di recupero	207,0	4369
Totale			9531

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	Locali già riscaldati	66,34	0	0
2	Locali oggetto di recupero	67,78	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]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	Locali già riscaldati	11894	11894
2	Locali oggetto di recupero	12179	12179
Totale		24072	24072

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	San Giorgio Canavese
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	300 m
Gradi giorno	2594
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,3 °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	1,7	2,6	3,9	5,3	8,0	10,1	9,7	7,2	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Sud	MJ/m ²	8,2	9,7	12,3	9,7	10,3	10,6	11,1	11,5	10,1	9,0	6,4	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,5	3,8	5,3	7,0	8,3	9,3	9,2	8,3	6,4	4,1	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,7	7,4	7,9	12,2	14,5	14,6	11,8	6,6	4,0	1,9	1,5

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

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	1,2	2,8	8,0	10,9	-	-	-	-	-	10,1	5,4	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	134,12 m ²
Superficie esterna lorda	527,37 m ²
Volume netto	387,91 m ³
Volume lordo	618,51 m ³
Rapporto S/V	0,85 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	22,8
M3	Muro da 70	1,680	27,11	45,5
M4	Muro da 16	2,517	13,02	32,8
M5	Muro da 27	1,860	21,35	39,7
M6	Muro da 45	2,192	33,20	72,8
M7	Muro da 55	1,954	20,27	39,6
M8	Muro da 50	2,066	36,29	75,0
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	4,4
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	5,7
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	2,7
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	4,1
W1	110x205	1,166	4,52	5,3
W2	75x70	1,166	1,57	1,8
Totale				352,2

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	12,6
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	8,2
Totale				20,8

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	0,40	4,7
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	0,50	6,5
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	0,50	37,9
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	0,90	11,8
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	0,90	9,3
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	0,90	7,2
Totale					77,4

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M1	Muro da 50	1,829	27,85	0,00	0,0
Totale					0,0

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

Zona 1 : Locali già riscaldati

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Prove	Naturale	163,22	204,93	0,43	68,3
3	W.C.	Naturale	17,67	5,65	0,08	1,9

Zona 2 : Locali oggetto di recupero

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale 1	Naturale	69,57	73,70	0,43	24,6

2	Locale 2	Naturale	42,05	19,09	0,59	6,4
3	Sala Prove ampliamento	Naturale	95,41	111,53	0,43	37,2

Totale **138,3**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	1515	5,1	180	6,6	259	5,7
M3	Muro da 70	1,680	27,11	3024	10,1	359	13,2	469	10,4
M4	Muro da 16	2,517	13,02	2176	7,3	258	9,5	179	4,0
M5	Muro da 27	1,860	21,35	2637	8,8	313	11,5	238	5,3
M6	Muro da 45	2,192	33,20	4831	16,2	574	21,1	1147	25,4
M7	Muro da 55	1,954	20,27	2630	8,8	312	11,5	683	15,1
M8	Muro da 50	2,066	36,29	4978	16,6	591	21,7	887	19,6
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	295	1,0	35	1,3	78	1,7
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	377	1,3	45	1,6	31	0,7
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	312	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	431	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	2516	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	835	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	546	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	786	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	620	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	478	1,6	-	-	-	-
Totali				28985	96,9	2667	98,1	3971	87,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	350	1,2	39	1,4	416	9,2
W2	75x70	1,166	1,57	122	0,4	13	0,5	137	3,0
Totali				471	1,6	52	1,9	553	12,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	177	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	273	0,9
Totali				450	1,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	92	5,1	11	6,6	26	5,9
M3	Muro da 70	1,680	27,11	183	10,1	23	13,2	48	10,7
M4	Muro da 16	2,517	13,02	132	7,3	16	9,5	18	4,1
M5	Muro da 27	1,860	21,35	160	8,8	20	11,5	25	5,6
M6	Muro da 45	2,192	33,20	292	16,2	36	21,1	112	25,1
M7	Muro da 55	1,954	20,27	159	8,8	20	11,5	66	14,7

M8	Muro da 50	2,066	36,29	301	16,6	37	21,7	90	20,1
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	18	1,0	2	1,3	7	1,7
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	23	1,3	3	1,6	3	0,7
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	19	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	26	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	152	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	51	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	33	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	48	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	38	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	29	1,6	-	-	-	-
Totali				1755	96,9	167	98,1	395	88,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	21	1,2	2	1,4	38	8,6
W2	75x70	1,166	1,57	7	0,4	1	0,5	13	2,8
Totali				29	1,6	3	1,9	51	11,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	11	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	17	0,9
Totali				27	1,5

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	240	5,1	24	6,6	26	5,3
M3	Muro da 70	1,680	27,11	479	10,1	47	13,2	46	9,4
M4	Muro da 16	2,517	13,02	344	7,3	34	9,5	18	3,7
M5	Muro da 27	1,860	21,35	418	8,8	41	11,5	23	4,8
M6	Muro da 45	2,192	33,20	765	16,2	75	21,1	129	26,5
M7	Muro da 55	1,954	20,27	416	8,8	41	11,5	81	16,7
M8	Muro da 50	2,066	36,29	788	16,6	77	21,7	90	18,4
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	47	1,0	5	1,3	9	1,9
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	60	1,3	6	1,6	3	0,6
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	49	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	68	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	398	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	132	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	86	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	124	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	98	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	76	1,6	-	-	-	-

Totali **4589 96,9 349 98,1 427 87,3**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	55	1,2	5	1,4	46	9,5
W2	75x70	1,166	1,57	19	0,4	2	0,5	16	3,2
Totali				75	1,6	7	1,9	62	12,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	28	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	43	0,9
Totali				71	1,5

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	322	5,1	30	6,6	22	4,9
M3	Muro da 70	1,680	27,11	644	10,1	60	13,2	38	8,6
M4	Muro da 16	2,517	13,02	463	7,3	43	9,5	14	3,2
M5	Muro da 27	1,860	21,35	561	8,8	52	11,5	18	4,0
M6	Muro da 45	2,192	33,20	1029	16,2	96	21,1	123	27,9
M7	Muro da 55	1,954	20,27	560	8,8	52	11,5	80	18,1
M8	Muro da 50	2,066	36,29	1060	16,6	99	21,7	76	17,3
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	63	1,0	6	1,3	9	2,1
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	80	1,3	7	1,6	2	0,6
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	66	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	92	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	536	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	178	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	116	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	167	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	132	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	102	1,6	-	-	-	-
Totali				6171	96,9	445	98,1	383	86,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	74	1,2	6	1,4	44	10,0
W2	75x70	1,166	1,57	26	0,4	2	0,5	14	3,3
Totali				100	1,6	9	1,9	59	13,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	38	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	58	0,9
Totali				96	1,5

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	319	5,1	29	6,6	30	5,0
M3	Muro da 70	1,680	27,11	637	10,1	58	13,2	53	8,8
M4	Muro da 16	2,517	13,02	458	7,3	42	9,5	20	3,2
M5	Muro da 27	1,860	21,35	556	8,8	51	11,5	25	4,2
M6	Muro da 45	2,192	33,20	1018	16,2	93	21,1	166	27,4
M7	Muro da 55	1,954	20,27	554	8,8	50	11,5	107	17,6
M8	Muro da 50	2,066	36,29	1049	16,6	96	21,7	107	17,6
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	62	1,0	6	1,3	12	2,0
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	79	1,3	7	1,6	3	0,6
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	66	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	91	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	530	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	176	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	115	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	165	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	131	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	101	1,6	-	-	-	-
Totali				6106	96,9	431	98,1	524	86,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	74	1,2	6	1,4	62	10,2
W2	75x70	1,166	1,57	26	0,4	2	0,5	20	3,3
Totali				99	1,6	8	1,9	82	13,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	37	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	58	0,9
Totali				95	1,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	264	5,1	29	6,6	41	5,6
M3	Muro da 70	1,680	27,11	526	10,1	57	13,2	74	10,0
M4	Muro da 16	2,517	13,02	379	7,3	41	9,5	27	3,7
M5	Muro da 27	1,860	21,35	459	8,8	50	11,5	37	5,0
M6	Muro da 45	2,192	33,20	841	16,2	92	21,1	190	25,6
M7	Muro da 55	1,954	20,27	458	8,8	50	11,5	116	15,6
M8	Muro da 50	2,066	36,29	866	16,6	94	21,7	142	19,1
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	51	1,0	6	1,3	13	1,8
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	66	1,3	7	1,6	5	0,6
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	54	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	75	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	438	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs.	0,241	52,26	145	2,8	-	-	-	-

	<i>strada</i>								
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	95	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	137	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	108	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	83	1,6	-	-	-	-
Totali			5045	96,9	426	98,1	646	87,0	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	61	1,2	6	1,4	73	9,8
W2	75x70	1,166	1,57	21	0,4	2	0,5	23	3,2
Totali				82	1,6	8	1,9	96	13,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	31	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	48	0,9
Totali				78	1,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	204	5,1	42	6,6	75	6,2
M3	Muro da 70	1,680	27,11	407	10,1	84	13,2	136	11,3
M4	Muro da 16	2,517	13,02	293	7,3	60	9,5	49	4,0
M5	Muro da 27	1,860	21,35	355	8,8	73	11,5	67	5,5
M6	Muro da 45	2,192	33,20	650	16,2	133	21,1	296	24,5
M7	Muro da 55	1,954	20,27	354	8,8	73	11,5	166	13,8
M8	Muro da 50	2,066	36,29	669	16,6	137	21,7	252	20,9
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	40	1,0	8	1,3	19	1,6
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	51	1,3	10	1,6	8	0,7
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	42	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	58	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	338	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	112	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	73	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	106	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	83	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	64	1,6	-	-	-	-
Totali				3897	96,9	620	98,1	1067	88,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	47	1,2	9	1,4	105	8,7
W2	75x70	1,166	1,57	16	0,4	3	0,5	35	2,9
Totali				63	1,6	12	1,9	140	11,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ	Lung.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}
-----	----------------------	---	-------	-------------------	--------------------

		[W/mK]	[m]	[kWh]	[%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	24	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	37	0,9
		Totali		61	1,5

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	74	5,1	15	6,6	39	6,6
M3	Muro da 70	1,680	27,11	149	10,1	31	13,2	74	12,4
M4	Muro da 16	2,517	13,02	107	7,3	22	9,5	33	5,6
M5	Muro da 27	1,860	21,35	130	8,8	27	11,5	43	7,3
M6	Muro da 45	2,192	33,20	237	16,2	49	21,1	130	22,0
M7	Muro da 55	1,954	20,27	129	8,8	27	11,5	67	11,3
M8	Muro da 50	2,066	36,29	244	16,6	51	21,7	130	21,9
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	14	1,0	3	1,3	7	1,3
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	19	1,3	4	1,6	6	0,9
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	15	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	21	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	124	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	41	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	27	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	39	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	30	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	23	1,6	-	-	-	-
Totali				1423	96,9	230	98,1	529	89,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	17	1,2	3	1,4	47	8,0
W2	75x70	1,166	1,57	6	0,4	1	0,5	16	2,7
Totali				23	1,6	4	1,9	63	10,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	9	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	13	0,9
Totali				22	1,5

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{H,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{H,tr}
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{H,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,r} dell'elemento e il totale dei Q _{H,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	1416	84	0	311	0	170	556
Novembre	3702	219	0	814	0	356	1454
Dicembre	4978	294	0	1095	0	453	1955
Gennaio	4926	291	0	1083	0	439	1934
Febbraio	4070	240	0	895	0	434	1599
Marzo	3144	186	0	691	0	632	1235
Aprile	1148	68	0	253	0	234	451
Totali	23384	1381	0	5142	0	2719	9184

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	395	51	438
Novembre	427	62	773
Dicembre	383	59	798
Gennaio	524	82	798
Febbraio	646	96	721
Marzo	1067	140	798
Aprile	529	63	386
Totali	3971	553	4712

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Categoria DPR 412/93	E.4 (1)	-	Superficie esterna	527,37	m ²
Superficie utile	134,12	m ²	Volume lordo	618,51	m ³
Volume netto	387,91	m ³	Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	1415	170	556	2142	51	438	488	1655
Novembre	4308	356	1454	6117	62	773	835	5283
Dicembre	5984	453	1955	8392	59	798	857	7535
Gennaio	5775	439	1934	8149	82	798	880	7270
Febbraio	4560	434	1599	6592	96	721	817	5775
Marzo	2954	632	1235	4821	140	798	938	3884
Aprile	940	234	451	1625	63	386	449	1178
Totali	25936	2719	9184	37839	553	4712	5265	32580

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	San Giorgio Canavese
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	300 m
Gradi giorno	2594
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,3 °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	1,7	2,6	3,9	5,3	8,0	10,1	9,7	7,2	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Sud	MJ/m ²	8,2	9,7	12,3	9,7	10,3	10,6	11,1	11,5	10,1	9,0	6,4	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	8,2	11,6	10,7	12,6	13,4	13,9	13,4	10,3	8,0	5,2	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,0	6,0	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,5	3,8	5,3	7,0	8,3	9,3	9,2	8,3	6,4	4,1	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,7	7,4	7,9	12,2	14,5	14,6	11,8	6,6	4,0	1,9	1,5

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	18,0	20,6	22,1	21,2	17,6	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	13	30	31	31	12	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti		
Stagione di calcolo	Reale	dal 19 maggio	al 12 settembre
Durata della stagione	117 giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	134,12 m ²
Superficie esterna lorda	527,37 m ²
Volume netto	387,91 m ³
Volume lordo	618,51 m ³
Rapporto S/V	0,85 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	22,8
M3	Muro da 70	1,680	27,11	45,5
M4	Muro da 16	2,517	13,02	32,8
M5	Muro da 27	1,860	21,35	39,7
M6	Muro da 45	2,192	33,20	72,8
M7	Muro da 55	1,954	20,27	39,6
M8	Muro da 50	2,066	36,29	75,0
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	4,4
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	5,7
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	2,7
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	4,1
W1	110x205	1,166	4,52	5,3
W2	75x70	1,166	1,57	1,8
Totale				352,2

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	12,6
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	8,2
Totale				20,8

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	0,40	4,7
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	0,50	6,5
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	0,50	37,9
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	0,90	11,8
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	0,90	9,3
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	0,90	7,2
Totale					77,4

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M1	Muro da 50	1,829	27,85	0,00	0,0
Totale					0,0

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

Zona 1 : Locali già riscaldati

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Prove	Naturale	163,22	204,93	0,43	68,3
3	W.C.	Naturale	17,67	5,65	0,08	1,9

Zona 2 : Locali oggetto di recupero

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale 1	Naturale	69,57	73,70	0,43	24,6

2	Locale 2	Naturale	42,05	19,09	0,59	6,4
3	Sala Prove ampliamento	Naturale	95,41	111,53	0,43	37,2

Totale **138,3**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	348	5,2	123	6,7	422	7,0
M3	Muro da 70	1,680	27,11	695	10,3	246	13,4	810	13,4
M4	Muro da 16	2,517	13,02	500	7,4	177	9,6	395	6,5
M5	Muro da 27	1,860	21,35	606	9,0	214	11,6	515	8,5
M6	Muro da 45	2,192	33,20	1094	16,2	389	21,1	1236	20,4
M7	Muro da 55	1,954	20,27	580	8,6	208	11,3	582	9,6
M8	Muro da 50	2,066	36,29	1097	16,3	394	21,4	1355	22,4
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	65	1,0	23	1,3	64	1,1
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	87	1,3	31	1,7	67	1,1
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	69	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	95	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	555	8,2	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	191	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	125	1,9	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	173	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	141	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	110	1,6	-	-	-	-
Totali				6530	96,9	1805	98,1	5445	89,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	79	1,2	26	1,4	457	7,5
W2	75x70	1,166	1,57	27	0,4	9	0,5	152	2,5
Totali				106	1,6	35	1,9	608	10,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	40	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	62	0,9
Totali				101	1,5

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	57	5,8	15	7,3	45	7,7
M3	Muro da 70	1,680	27,11	113	11,5	29	14,6	86	14,8
M4	Muro da 16	2,517	13,02	82	8,3	21	10,5	42	7,1
M5	Muro da 27	1,860	21,35	99	10,0	25	12,7	55	9,3
M6	Muro da 45	2,192	33,20	165	16,7	43	21,5	122	20,8
M7	Muro da 55	1,954	20,27	74	7,5	20	9,9	48	8,3

M8	Muro da 50	2,066	36,29	140	14,2	37	18,7	114	19,5
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	8	0,8	2	1,1	5	0,9
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	14	1,4	4	1,8	7	1,2
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	9	0,9	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	12	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	71	7,2	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	30	3,0	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	20	2,1	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	22	2,2	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	22	2,3	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	18	1,8	-	-	-	-
Totali				956	97,0	196	98,1	524	89,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	11	1,2	3	1,4	46	7,8
W2	75x70	1,166	1,57	4	0,4	1	0,5	14	2,5
Totali				15	1,5	4	1,9	60	10,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	6	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	9	0,9
Totali				14	1,5

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	89	5,1	34	6,6	118	7,0
M3	Muro da 70	1,680	27,11	177	10,1	68	13,2	229	13,6
M4	Muro da 16	2,517	13,02	127	7,3	49	9,5	119	7,1
M5	Muro da 27	1,860	21,35	154	8,8	59	11,5	155	9,2
M6	Muro da 45	2,192	33,20	283	16,2	109	21,1	326	19,3
M7	Muro da 55	1,954	20,27	154	8,8	59	11,5	151	8,9
M8	Muro da 50	2,066	36,29	291	16,6	112	21,7	386	22,9
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	17	1,0	7	1,3	16	1,0
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	22	1,3	8	1,6	20	1,2
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	18	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	25	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	147	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	49	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	32	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	46	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	36	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	28	1,6	-	-	-	-

Totali **1697** **96,9** **506** **98,1** **1521** **90,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	20	1,2	7	1,4	127	7,5
W2	75x70	1,166	1,57	7	0,4	3	0,5	43	2,5
Totali				28	1,6	10	1,9	169	10,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	10	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	16	0,9
Totali				26	1,5

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	66	5,1	34	6,6	123	7,0
M3	Muro da 70	1,680	27,11	132	10,1	68	13,2	238	13,5
M4	Muro da 16	2,517	13,02	95	7,3	49	9,5	119	6,8
M5	Muro da 27	1,860	21,35	115	8,8	59	11,5	156	8,8
M6	Muro da 45	2,192	33,20	211	16,2	108	21,1	348	19,7
M7	Muro da 55	1,954	20,27	115	8,8	59	11,5	162	9,2
M8	Muro da 50	2,066	36,29	218	16,6	112	21,7	404	22,9
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	13	1,0	7	1,3	18	1,0
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	16	1,3	8	1,6	20	1,1
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	14	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	19	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	110	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	36	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	24	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	34	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	27	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	21	1,6	-	-	-	-
Totali				1267	96,9	503	98,1	1589	90,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	15	1,2	7	1,4	131	7,5
W2	75x70	1,166	1,57	5	0,4	3	0,5	44	2,5
Totali				21	1,6	10	1,9	175	9,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	8	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	12	0,9
Totali				20	1,5

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	81	5,1	31	6,6	108	6,8
M3	Muro da 70	1,680	27,11	163	10,1	61	13,2	204	12,9
M4	Muro da 16	2,517	13,02	117	7,3	44	9,5	92	5,8
M5	Muro da 27	1,860	21,35	142	8,8	53	11,5	121	7,7
M6	Muro da 45	2,192	33,20	260	16,2	97	21,1	339	21,5
M7	Muro da 55	1,954	20,27	141	8,8	53	11,5	166	10,5
M8	Muro da 50	2,066	36,29	268	16,6	100	21,7	357	22,6
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	16	1,0	6	1,3	18	1,2
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	20	1,3	8	1,6	15	1,0
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	17	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	23	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	135	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs. strada	0,241	52,26	45	2,8	-	-	-	-
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	29	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	42	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	33	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	26	1,6	-	-	-	-
Totali				1559	96,9	453	98,1	1421	90,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	19	1,2	7	1,4	118	7,5
W2	75x70	1,166	1,57	7	0,4	2	0,5	40	2,5
Totali				25	1,6	9	1,9	158	10,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	10	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	15	0,9
Totali				24	1,5

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M2	Muro da 60	1,853	12,31	55	5,1	10	6,6	28	6,4
M3	Muro da 70	1,680	27,11	110	10,1	20	13,2	52	11,9
M4	Muro da 16	2,517	13,02	79	7,3	14	9,5	22	5,1
M5	Muro da 27	1,860	21,35	96	8,8	17	11,5	29	6,7
M6	Muro da 45	2,192	33,20	175	16,2	32	21,1	101	23,1
M7	Muro da 55	1,954	20,27	95	8,8	17	11,5	54	12,4
M8	Muro da 50	2,066	36,29	180	16,6	33	21,7	94	21,5
M9	Portone di ingresso 180x250	0,986	4,50	11	1,0	2	1,3	6	1,4
M10	Porta esterna verso cortile 100x215	1,029	5,52	14	1,3	2	1,6	4	0,9
M11	M7 verso Locali non Climatizzati	1,741	6,74	11	1,0	-	-	-	-
M12	M5 verso Locali non climatizzati	1,666	7,79	16	1,4	-	-	-	-
P1	Pavimento sala prove	1,044	72,61	91	8,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso terreno locali vs.	0,241	52,26	30	2,8	-	-	-	-

	<i>strada</i>								
P3	Pavimento ampliamento sala	0,197	41,72	20	1,8	-	-	-	-
S1	Controsoffitto sala prove	0,181	72,61	28	2,6	-	-	-	-
S2	Soffitto in laterocemento isolato	0,198	52,26	22	2,1	-	-	-	-
S3	Controsoffitto sala prove ampliamento	0,192	41,72	17	1,6	-	-	-	-
Totali		1051	96,9	148	98,1	390	89,4		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	110x205	1,166	4,52	13	1,2	2	1,4	35	8,0
W2	75x70	1,166	1,57	4	0,4	1	0,5	12	2,7
Totali			17	1,6	3	1,9	46	10,6	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z2	Ponte termico M6	0,307	8,67	6	0,6
Z3	Ponte termico M7	0,326	12,63	10	0,9
Totali			16	1,5	

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{C,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{C,tr}
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{C,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,r} dell'elemento e il totale dei Q _{C,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	782	50	0	154	0	200	301
Giugno	1369	81	0	301	0	515	538
Luglio	1022	60	0	225	0	513	401
Agosto	1258	74	0	277	0	461	494
Settembre	848	50	0	186	0	150	333
Totali	5278	316	0	1143	0	1840	2066

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	524	60	297
Giugno	1521	169	773
Luglio	1589	175	798
Agosto	1421	158	798
Settembre	390	46	309
Totali	5445	608	2975

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Categoria DPR 412/93	E.4 (1)	-	Superficie esterna	527,37	m ²
Superficie utile	134,12	m ²	Volume lordo	618,51	m ³
Volume netto	387,91	m ³	Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	462	200	301	963	60	297	357	0
Giugno	230	515	538	1283	169	773	942	12
Luglio	-282	513	401	633	175	798	973	345
Agosto	188	461	494	1143	158	798	956	29
Settembre	694	150	333	1177	46	309	355	0
Totali	1291	1840	2066	5198	608	2975	3583	386

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Modalità di funzionamento

Circuito Ventilconvettori

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	89,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	89,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	81,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	94,1	89,5	89,5

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 Ventilconvettori

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	30408 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
------	---

Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**

Rendimento di regolazione **99,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**

Posizione impianto **-**

Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione monotubo**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

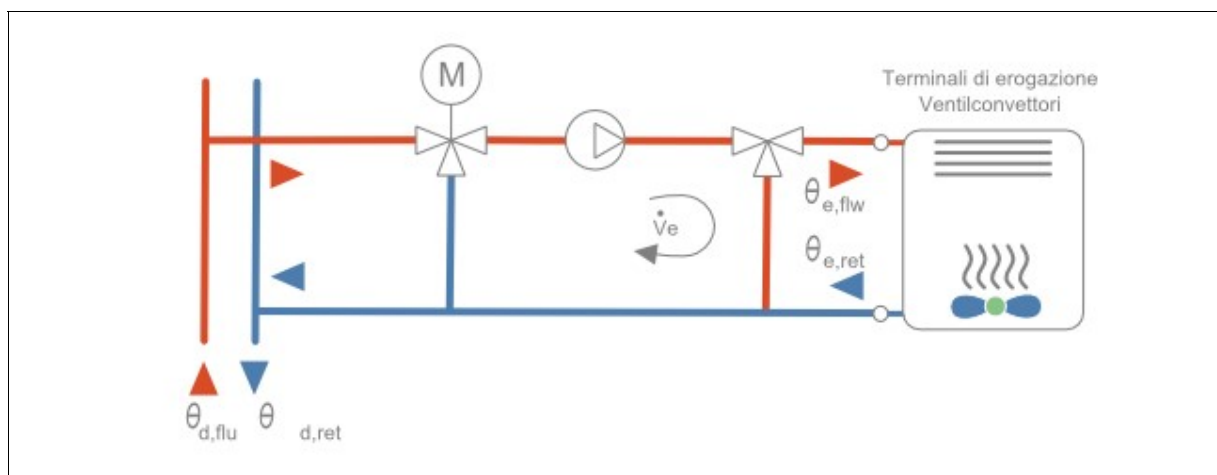
Fattore di correzione **0,77**

Rendimento di distribuzione utenza **98,1** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **50,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,00** -

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **2878,55** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **80,0** °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	79,3	80,0	78,7
novembre	30	78,8	80,0	77,6
dicembre	31	78,4	80,0	76,7
gennaio	31	78,4	80,0	76,9

febbraio	28	78,6	80,0	77,2
marzo	31	79,2	80,0	78,3
aprile	15	79,5	80,0	78,9

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	81,8	85,0	78,7
novembre	30	81,3	85,0	77,6
dicembre	31	80,9	85,0	76,7
gennaio	31	80,9	85,0	76,9
febbraio	28	81,1	85,0	77,2
marzo	31	81,7	85,0	78,3
aprile	15	82,0	85,0	78,9

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	102,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	96,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	89,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	89,7	%

Dati per zona

Zona: **Locali già riscaldati**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Categoria DPR 412/93

E.4 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **30**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Locali oggetto di recupero**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria DPR 412/93 **E.4 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6

Fabbisogno giornaliero per posto **0,0** l/g posto

Numero di posti **0**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **0,07** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **3,01** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media

60,0 °C**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **3,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **96,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,00** %

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

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **0,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **37** 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** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **6,00** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **0** W

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

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **0,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

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

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

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]

ottobre	17	81,8	85,0	78,7
novembre	30	81,3	85,0	77,6
dicembre	31	80,9	85,0	76,7
gennaio	31	80,9	85,0	76,9
febbraio	28	81,1	85,0	77,2
marzo	31	81,7	85,0	78,3
aprile	15	82,0	85,0	78,9

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgco ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

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	7270	7270	7269	7269	7269	7269	7965	8448
febbraio	28	5775	5775	5775	5775	5775	5775	6327	6723
marzo	31	3884	3884	3884	3884	3884	3884	4256	4547
aprile	15	1178	1178	1178	1178	1178	1178	1290	1377
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1655	1655	1654	1654	1654	1654	1813	1935
novembre	30	5283	5283	5283	5283	5283	5283	5788	6162
dicembre	31	7535	7535	7535	7535	7535	7535	8256	8752
TOTALI	183	32580	32580	32578	32578	32578	32578	35695	37945

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	8
febbraio	28	0	0	0	5
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	4
dicembre	31	0	0	0	8
TOTALI	183	0	0	0	25

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	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	98,1	100,0	100,0	89,6	89,6	81,8	81,8
febbraio	28	99,0	98,1	100,0	100,0	89,5	89,5	81,7	81,7
marzo	31	99,0	98,1	100,0	100,0	89,1	89,1	81,3	81,3
aprile	15	99,0	98,1	100,0	100,0	89,2	89,2	81,5	81,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	98,1	100,0	100,0	89,2	89,2	81,5	81,5
novembre	30	99,0	98,1	100,0	100,0	89,4	89,3	81,6	81,5
dicembre	31	99,0	98,1	100,0	100,0	89,7	89,6	81,8	81,8

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	7965	8448	94,3	89,6	89,6	850

febbraio	28	6327	6723	94,1	89,5	89,5	676
marzo	31	4256	4547	93,6	89,1	89,1	457
aprile	15	1290	1377	93,7	89,2	89,2	139
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1813	1935	93,7	89,2	89,2	195
novembre	30	5788	6162	93,9	89,4	89,3	620
dicembre	31	8256	8752	94,3	89,7	89,6	881

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,454	1,905	5,72	0,14	0,04	0,00
febbraio	28	0,400	1,676	5,86	0,14	0,04	0,00
marzo	31	0,245	1,018	6,26	0,15	0,04	0,00
aprile	15	0,000	0,637	6,16	0,14	0,03	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,790	6,22	0,14	0,04	0,00
novembre	30	0,342	1,431	6,01	0,14	0,04	0,00
dicembre	31	0,471	1,975	5,67	0,14	0,04	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria 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	8448	8	8886	8889
febbraio	28	6723	5	7070	7072
marzo	31	4547	0	4775	4775
aprile	15	1377	0	1446	1446
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1935	0	2031	2031

novembre	30	6162	4	6478	6479
dicembre	31	8752	8	9206	9210
TOTALI	183	37945	25	39891	39903

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	6	6	6	7	6	0	0	0
febbraio	28	6	6	6	6	6	0	0	0
marzo	31	6	6	6	7	6	0	0	0
aprile	30	6	6	6	6	6	0	0	0
maggio	31	6	6	6	7	6	0	0	0
giugno	30	6	6	6	6	6	0	0	0
luglio	31	6	6	6	7	6	0	0	0
agosto	31	6	6	6	7	6	0	0	0
settembre	30	6	6	6	6	6	0	0	0
ottobre	31	6	6	6	7	6	0	0	0
novembre	30	6	6	6	6	6	0	0	0
dicembre	31	6	6	6	7	6	0	0	0
TOTALI	365	72	72	72	78	77	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
marzo	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
aprile	30	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
maggio	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
giugno	30	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
luglio	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
agosto	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
settembre	30	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7

ottobre	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
novembre	30	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	96,9	96,9	89,8	89,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1
febbraio	28	6	6	102,1	96,9	96,9	1
marzo	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1
aprile	30	6	6	102,1	96,9	96,9	1
maggio	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1
giugno	30	6	6	102,1	96,9	96,9	1
luglio	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1
agosto	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1
settembre	30	6	6	102,1	96,9	96,9	1
ottobre	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1
novembre	30	6	6	102,1	96,9	96,9	1
dicembre	31	7	6	102,1	96,9	96,9	1

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
febbraio	28	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
marzo	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
aprile	30	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
maggio	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
giugno	30	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
luglio	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
agosto	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
settembre	30	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
ottobre	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
novembre	30	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28
dicembre	31	0,980	0,001	-1,98	0,08	0,02	5,28

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento

$P_{gn,env}$ Perdite al mantello
 R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	6	0	7	7
febbraio	28	6	0	6	6
marzo	31	6	0	7	7
aprile	30	6	0	7	7
maggio	31	6	0	7	7
giugno	30	6	0	7	7
luglio	31	6	0	7	7
agosto	31	6	0	7	7
settembre	30	6	0	7	7
ottobre	31	6	0	7	7
novembre	30	6	0	7	7
dicembre	31	6	0	7	7
TOTALI	365	77	0	81	81

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Locali già riscaldati

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Sala Prove

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	60,45 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 3 - W.C.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1250 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,89 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Sala Prove	0	0	0
1	3	W.C.	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	28	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	31	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	30	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	31	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	30	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	31	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	31	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	30	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	31	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	30	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	31	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI		0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
 $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
 Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Zona 2 - Locali oggetto di recupero

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Locale 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	21,74	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 2 - Locale 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,14	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 3 - Sala Prove ampliamento

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,90	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione **0** W
 Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0** W
 Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza **0,0** h/giorno

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W
 Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
2	3	Sala Prove ampliamento	0	0	0
2	1	Locale 1	0	0	0
2	2	Locale 2	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	28	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	31	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	30	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	31	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	30	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	31	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	31	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	30	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	31	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	30	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	31	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI		0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
 $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
 Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Locali già riscaldati	0	0	0	0	0	0	0
2 - Locali oggetto di recupero	0	0	0	0	0	0	0
TOTALI	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Filarmonica 'Carlo Botta'	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	134,12	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]
Riscaldamento	39891	12	39903	297,43	0,09	297,52
Acqua calda sanitaria	81	0	81	0,60	0,00	0,60
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	39972	12	39984	298,03	0,09	298,12

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	3825	Nm ³ /anno	7985	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	25	kWhel/anno	12	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Locali già riscaldati	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	66,34	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]
Riscaldamento	19039	6	19044	286,99	0,08	287,07
Acqua calda sanitaria	81	0	81	1,21	0,00	1,22
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	19119	6	19125	288,20	0,09	288,29

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1830	Nm ³ /anno	3819	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	12	kWhel/anno	6	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 2 : Locali oggetto di recupero	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	67,78	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]
Riscaldamento	20853	6	20859	307,65	0,09	307,74
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	20853	6	20859	307,65	0,09	307,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1995	Nm ³ /anno	4165	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	13	kWhel/anno	6	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione