

CITTÀ



DI LODI

COMUNE di LODI

Direzione Organizzativa 3 - Piazzale Forni, 1 26900 Lodi

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA "DE AMICIS" NEL COMUNE DI
LODI**

(via della Calca 60, Lodi)

**Progetto di Fattibilità Tecnico Economica
Impianti meccanici**

RIF. TAVOLA

COMMESSA

2502

LIVELLO

P F T E

AMBITO

ME

DOC

R P E

PROGR

02

REV

01

ELABORATO

48

RELAZIONE DI CALCOLO PRESTAZIONI ENERGETICHE

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	Edificio scolastico De Amicis
INDIRIZZO	Via della Calca Lodi
COMMITTENTE	Comune di Lodi
INDIRIZZO	Piazzale Broletto 1 Lodi
COMUNE	Lodi



GIANLUCA TERRENI
VIA CIRCONVALLAZIONE, 73 - 20090 TREZZANO SUL NAVIGLIO (MI)
Tel 328 5315935 email: cst.terreni@gmail.com

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>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	Lodi	
Provincia	Lodi	
Altitudine s.l.m.		87 m
Latitudine nord	45° 16'	Longitudine est 9° 30'
Gradi giorno DPR 412/93		2592
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Lodi
per dati estivi	Lodi

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	S.Angelo Lodigiano
per l'irradiazione	S.Angelo Lodigiano
per il vento	S.Angelo Lodigiano

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Sud-Ovest	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		0,7 m/s
Velocità massima del vento		1,4 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,4 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,6 °C
Umidità relativa	44,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	4,5	9,4	12,6	18,4	22,4	24,1	22,6	17,8	14,1	6,4	1,5

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** 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	T	Muratura con capp. interno primo piano	598,5	773	0,007	-17,861	12,507	0,90	0,60	-5,0	0,257
M2	T	Muratura con capp. interno piano terra	698,5	988	0,003	-21,253	12,401	0,90	0,60	-5,0	0,288
M3	T	Muratura piano terra	585,0	981	0,042	-18,728	64,776	0,90	0,60	-5,0	1,054
M4	T	Muratura primo piano	465,0	765	0,113	-14,923	65,752	0,90	0,60	-5,0	1,252
M5	T	Sottofinestra aule e corridoio	280,0	432	0,541	-8,968	72,254	0,90	0,60	-5,0	1,790
M6	T	Sottofinestra deposito P. 1°	180,0	252	1,229	-5,837	72,331	0,90	0,60	-5,0	2,280
M7	U	Muratura su vano scale	465,0	765	0,093	-15,246	65,530	0,90	0,60	0,0	1,190
M8	T	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	456,0	442	0,026	-12,946	19,653	0,90	0,60	-5,0	0,233
M9	T	Sottofinestra deposito P. 1° con cappotto interno	343,5	262	0,063	-9,360	13,161	0,90	0,60	-5,0	0,243
M10	T	Sottoluca porta finestra	67,0	11	0,480	-0,600	5,480	0,90	0,60	-5,0	0,482
M11	T	Porta ingresso rampa	76,0	48	0,604	-0,792	11,377	0,90	0,60	-5,0	0,608
M12	T	Portone ingresso scuola	30,0	14	2,118	-0,629	9,776	0,90	0,90	-5,0	2,134
M13	U	Porta ascensore	34,0	31	2,267	-0,357	7,005	0,90	0,60	0,0	2,272
M14	T	Cassonetto aule P.1	481,0	440	0,295	-9,684	40,279	0,90	0,60	-5,0	1,354
M15	N	Muratura interna verso ingresso	170,0	224	0,879	-6,486	68,230	0,90	0,60	12,0	1,870
M16	N	Muratura interna	170,0	224	0,879	-6,486	68,230	0,90	0,60	20,0	1,870
M17	N	Muratura interna aule/corridoio	465,0	765	0,093	-15,246	65,530	0,90	0,60	20,0	1,190
M18	T	Muratura P.T. ampliam. 1958	465,0	765	0,113	-14,923	65,752	0,90	0,60	-5,0	1,252
M19	T	Muratura chiusura ex transiti	333,5	150	0,053	-10,563	13,029	0,90	0,60	-5,0	0,219

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 su piano seminterrato	563,2	1016	0,005	-19,273	60,749	0,90	0,60	5,0	0,384
P2	N	Pavimento interpiano corridoio	240,0	428	0,403	-8,670	62,142	0,90	0,60	20,0	1,562
P3	N	Pavimento interpiano aule	400,0	735	0,126	-12,602	54,164	0,90	0,60	20,0	1,314

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	N	Soffitto interpiano corridoio	240,0	428	0,746	-7,841	79,229	0,90	0,60	20,0	1,999
S2	N	Soffitto interpiano aule	400,0	723	0,213	-11,918	72,528	0,90	0,60	20,0	1,560
S3	U	Soffitto su solaio	332,5	24	0,177	-4,173	27,892	0,90	0,60	5,0	0,261

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	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
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio		0,190
Z2	W - Parete - Telaio		0,354
Z3	W - Parete - Telaio		0,183
Z4	W - Parete - Telaio		0,183

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]	н [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	Fin 130x270 P.T. lato strada	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399
W2	T	Fin 130x270 con sottofinestra	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399
W3	T	Fin 130x270	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399
W4	T	Porta finestra su cortile interno	Doppio	0,837	0,670	-	-	0,346	380,0	155,0	1,200	1,400	-5,0	5,207	25,184
W5	T	Fin 130x270 P.1. lato strada	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399
W6	T	Fin 55x120	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	120,0	55,0	2,528	2,546	-5,0	0,406	2,860
W7	T	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399
W8	T	Porta finestra su scala emergenza	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	-	210,0	120,0	5,700	5,200	-5,0	2,018	5,960
W9	T	Fin 130x270 P1	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399
W10	T	Fin 130x270 con sottofinestra P1	Doppio	0,837	0,750	0,57	0,57	-	260,0	130,0	2,528	2,620	-5,0	2,879	18,399

Legenda simboli

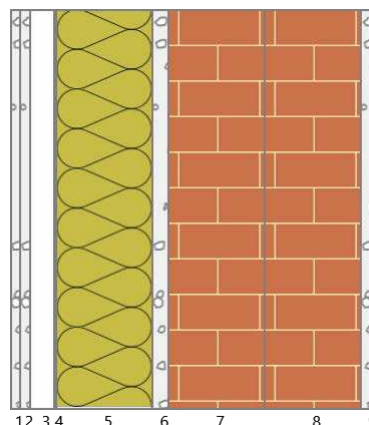
e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
н	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
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: *Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	0,233	W/m ² K
Spessore	456	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,778	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	531	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	442	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,113	-
Sfasamento onda termica	-12,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
5	ROCKWOOL Pannello Airrock DD in lana di roccia a doppia densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	0,0350	3,429	70	1,03	1
6	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
7	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
8	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

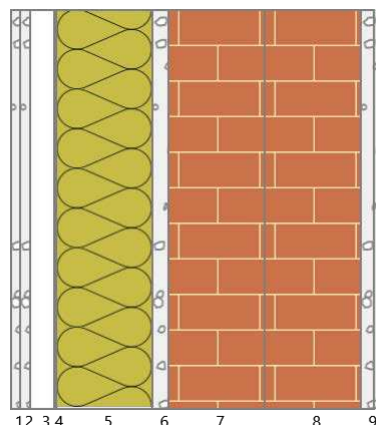
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	0,236	W/m ² K
Spessore	456	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,778	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	531	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	442	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,113	-
Sfasamento onda termica	-12,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
5	ROCKWOOL Pannello Airrock DD in lana di roccia a doppia densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	0,0350	3,429	70	1,03	1
6	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
7	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
8	Mattone pieno	120,00	0,8000	0,150	1800	0,84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	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: *Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio*

Codice: *M8*

- [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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,752**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,943**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

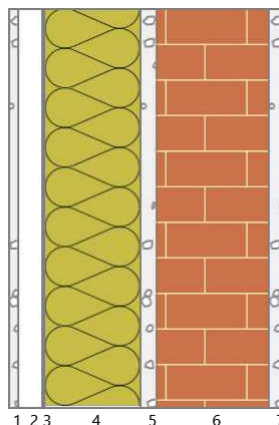
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra deposito P. 1° con cappotto interno*

Codice: M9

Trasmittanza termica	0,243	W/m ² K
Spessore	344	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,852	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	343	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	262	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,063	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,258	-
Sfasamento onda termica	-9,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
4	ROCKWOOL Pannello Airrock DD in lana di roccia a doppia densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	0,0350	3,429	70	1,03	1
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
6	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

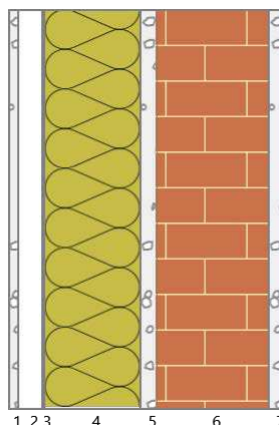
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Sottofinestra deposito P. 1° con cappotto interno*

Codice: M9

Trasmittanza termica	0,246	W/m ² K
Spessore	344	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,852	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	343	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	262	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,063	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,258	-
Sfasamento onda termica	-9,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
4	ROCKWOOL Pannello Airrock DD in lana di roccia a doppia densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	0,0350	3,429	70	1,03	1
5	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	1800	1,00	10
6	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,0000	0,020	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: *Sottofinestra deposito P. 1° con cappotto interno*

Codice: *M9*

- [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	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,752
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,940
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.

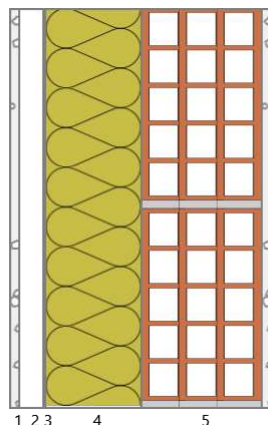
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muratura chiusura ex transiti*

Codice: M19

Trasmittanza termica	0,219	W/m ² K
Spessore	334	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,906	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	190	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,053	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,241	-
Sfasamento onda termica	-10,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata $A_v < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
4	ROCKWOOL Pannello Airrock DD in lana di roccia a doppia densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	0,0350	3,429	70	1,03	1
5	Porotherm Bio Incastro 15-50	150,00	0,2320	0,647	933	1,00	5
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

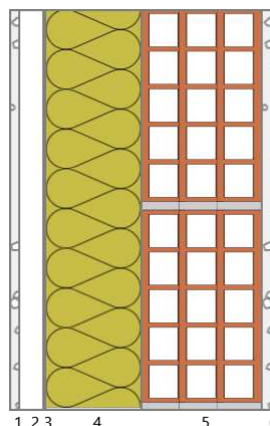
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura chiusura ex transiti*

Codice: M19

Trasmittanza termica	0,221	W/m ² K
Spessore	334	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,906	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	190	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,053	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,241	-
Sfasamento onda termica	-10,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
4	ROCKWOOL Pannello Airrock DD in lana di roccia a doppia densità, dimensioni 1200 x 600 mm	120,00	0,0350	3,429	70	1,03	1
5	Porotherm Bio Incastro 15-50	150,00	0,2320	0,647	933	1,00	5
6	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,8000	0,025	1600	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: *Muratura chiusura ex transiti*

Codice: *M19*

- [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	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,752
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,946
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.

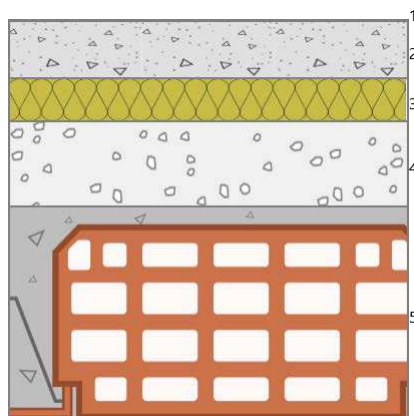
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Pavimento su piano seminterrato**

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Spessore	563	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	7,813	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1016	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1016	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,013	-
Sfasamento onda termica	-19,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	3,20	0,1700	0,019	1200	1,40	1000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	0,054	2200	0,88	70
3	THERMO 33 EXTRUDED - 60 mm	60,00	0,0333	1,800	30	1,45	130
4	Sabbia e ghiaia	120,00	2,0000	0,060	1950	1,05	50
5	Volta in mattoni	300,00	0,9000	0,333	2000	0,84	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

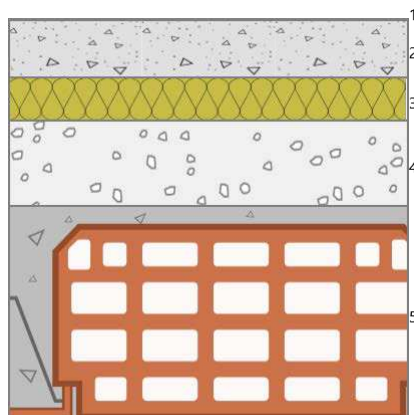
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su piano seminterrato*

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Spessore	563	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	7,813	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1016	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1016	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,013	-
Sfasamento onda termica	-19,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	3,20	0,1700	0,019	1200	1,40	1000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	0,054	2200	0,88	70
3	THERMO 33 EXTRUDED - 60 mm	60,00	0,0333	1,800	30	1,45	130
4	Sabbia e ghiaia	120,00	2,0000	0,060	1950	1,05	50
5	Volta in mattoni	300,00	0,9000	0,333	2000	0,84	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su piano seminterrato*

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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,586**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,910**

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 su solaio*

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,261** W/m²K

Spessore **333** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **6,348** 10⁻¹²kg/sm²Pa

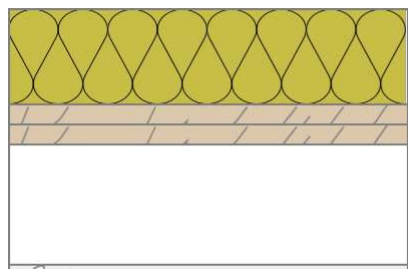
Massa superficiale
(con intonaci) **33** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,177** W/m²K

Fattore attenuazione **0,680** -

Sfasamento onda termica **-4,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Knauf Insulation - TI 212	120,00	0,0400	3,000	12	1,03	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,1200	0,208	450	1,60	625
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,1200	0,208	450	1,60	625
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	150,00	0,9375	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto su solaio*

Codice: S3

Trasmittanza termica **0,261** W/m²K

Spessore **333** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **6,348** 10⁻¹²kg/sm²Pa

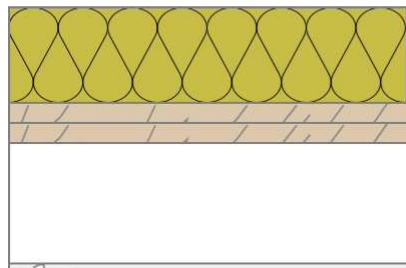
Massa superficiale
(con intonaci) **33** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,177** W/m²K

Fattore attenuazione **0,680** -

Sfasamento onda termica **-4,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Knauf Insulation - TI 212	120,00	0,0400	3,000	12	1,03	1
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,1200	0,208	450	1,60	625
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,1200	0,208	450	1,60	625
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,9375	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	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 su solaio*

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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,586**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

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: *Porta finestra su cortile interno*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 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 trasmissione solare *	g_{tot}	0,346	-
* Valore noto da produttore			
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,340	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,400	W/m ² K

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		155,0	cm
Altezza H		380,0	cm
Altezza sopraluce		77,5	cm
Altezza sottoluce		120,0	cm
Trasmittanza termica (parte opaca)	U	0,482	W/m ² K
Struttura opaca associata		M10 - Sottoluce porta finestra	



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	8,693	m ²
Area vetro	A_g	5,207	m ²
Area telaio	A_f	2,041	m ²
Area opaca	A_{pan}	1,446	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	25,184	m
Perimetro telaio	L_f	13,985	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,706	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

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

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,190	W/mK
Lunghezza perimetrale		13,98	m

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

Descrizione della finestra: *Porta finestra su cortile interno*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,340	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	155,0	cm
Altezza H	380,0	cm
Altezza sopraluce	77,5	cm
Altezza sottoluce	120,0	cm
Trasmittanza termica (parte opaca)	U 0,482	W/m ² K
Struttura opaca associata	M10 - Sottoluce porta finestra	



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,060	W/mK
Area totale	A_w	8,693	m ²
Area vetro	A_g	5,207	m ²
Area telaio	A_f	2,041	m ²
Area opaca	A_{pan}	1,446	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	25,184	m
Perimetro telaio	L_f	13,985	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,706	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,190 W/mK

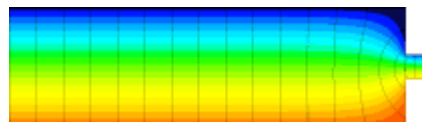
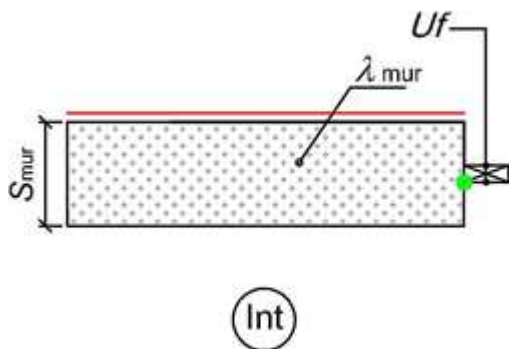
Lunghezza perimetrale	13,98 m
-----------------------	----------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,190 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,190 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,595 -
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) = 0,190 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	500,0 mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,804 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	17,6	18,2	NEGATIVA
novembre	20,0	6,4	14,5	15,3	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,5	12,5	15,4	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,4	12,5	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,5	13,7	15,4	NEGATIVA
marzo	20,0	9,4	15,7	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,6	17,0	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

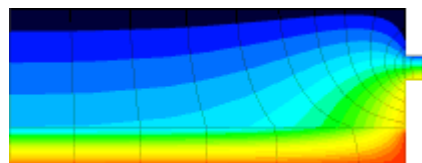
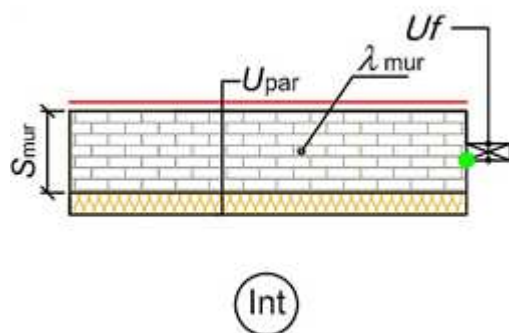
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,354 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,354 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,445 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W9 - Giunto parete con isolamento interno interrotto in corrispondenza dello stipite - telaio posto in mezz'aria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,354 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	280,0 mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,233 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,829 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	16,7	18,2	NEGATIVA
novembre	20,0	6,4	12,5	15,3	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,5	9,7	15,4	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,4	9,7	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,5	11,4	15,4	NEGATIVA
marzo	20,0	9,4	14,1	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,6	15,9	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

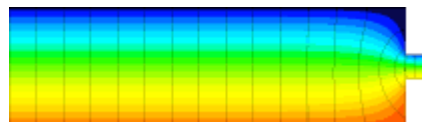
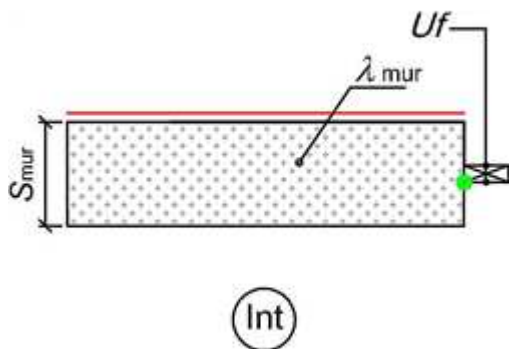
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z3

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,183 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,183 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,588 -
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) = 0,183 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	465,0 mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,805 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	17,6	18,2	NEGATIVA
novembre	20,0	6,4	14,4	15,3	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,5	12,4	15,4	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,4	12,3	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,5	13,6	15,4	NEGATIVA
marzo	20,0	9,4	15,6	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,6	16,9	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

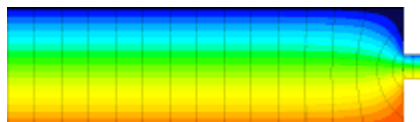
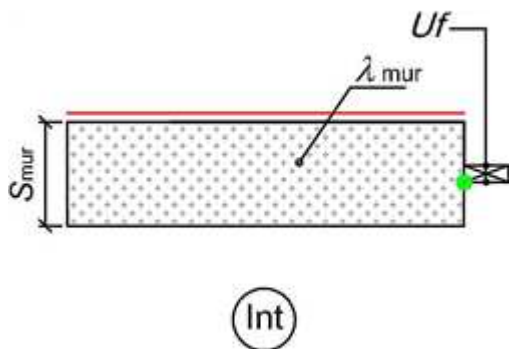
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,183 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,183 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,588 -
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) = 0,183 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m²K
Spessore muro	S_{mur}	465,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,805 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	17,6	18,2	NEGATIVA
novembre	20,0	6,4	14,4	15,3	NEGATIVA
dicembre	20,0	1,5	12,4	15,4	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,4	12,3	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,5	13,6	15,4	NEGATIVA
marzo	20,0	9,4	15,6	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,6	16,9	15,7	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	Lodi	
Provincia	Lodi	
Altitudine s.l.m.	87	m
Gradi giorno	2592	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	701,26	m ²
Superficie esterna lorda	1799,52	m ²
Volume netto	3118,33	m ³
Volume lordo	4103,66	m ³
Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
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} [%]
M3	T	Muratura piano terra	1,111	-5,0	309,27	9791	21,1
M4	T	Muratura primo piano	1,333	-5,0	358,97	13316	28,7
M8	T	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,236	-5,0	27,87	188	0,4
M11	T	Porta ingresso rampa	0,627	-5,0	2,10	38	0,1
M12	T	Portone ingresso scuola	2,381	-5,0	9,20	630	1,4
M13	U	Porta ascensore	2,272	0,0	5,28	240	0,5
M15	N	Muratura interna verso ingresso	1,870	12,0	27,98	419	0,9
M18	T	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,333	-5,0	115,84	4097	8,8
M19	T	Muratura chiusura ex transiti	0,221	-5,0	8,80	54	0,1
P1	U	Pavimento su piano seminterrato	0,384	5,0	408,22	2350	5,1
S3	U	Soffitto su solaio	0,261	5,0	407,25	1592	3,4

Totale: **32714** **70,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,872	-5,0	24,26	2003	4,3
W2	T	Fin 130x270 con sottofinestra	2,872	-5,0	8,09	682	1,5
W3	T	Fin 130x270	2,872	-5,0	24,24	1987	4,3
W4	T	Porta finestra su cortile interno	1,400	-5,0	8,69	335	0,7
W5	T	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,872	-5,0	32,35	2671	5,8
W6	T	Fin 55x120	2,763	-5,0	0,66	46	0,1
W7	T	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,872	-5,0	12,13	973	2,1
W8	T	Porta finestra su scala emergenza	5,200	-5,0	3,96	566	1,2
W9	T	Fin 130x270 P1	2,872	-5,0	20,20	1668	3,6
W10	T	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,872	-5,0	12,13	987	2,1

Totale: **11918** **25,7**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	670	1,4
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	146	0,3
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	147	0,3
Z4	-	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	742	1,6

Totale: **1704** **3,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	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	Muratura piano terra	1,111	-5,0	45,43	1514	3,3
M4	Muratura primo piano	1,333	-5,0	43,21	1728	3,7
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,236	-5,0	2,91	21	0,0
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	-5,0	24,31	139	0,3
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	-5,0	2,60	28	0,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	-5,0	24,31	133	0,3
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,872	-5,0	4,04	348	0,8
W3	Fin 130x270	2,872	-5,0	8,08	696	1,5
W9	Fin 130x270 P1	2,872	-5,0	8,08	696	1,5
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,872	-5,0	4,04	348	0,8

Totale: **5652 12,2**

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} [%]
M3	Muratura piano terra	1,111	-5,0	154,99	4951	10,7
M4	Muratura primo piano	1,333	-5,0	120,41	4616	10,0
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,236	-5,0	19,14	130	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,627	-5,0	2,10	38	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,381	-5,0	9,20	630	1,4
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,333	-5,0	26,89	1031	2,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	-5,0	59,23	324	0,7
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	-5,0	9,10	93	0,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	-5,0	8,54	45	0,1
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	-5,0	76,88	405	0,9
W1	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,872	-5,0	24,26	2003	4,3
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,872	-5,0	4,04	334	0,7
W3	Fin 130x270	2,872	-5,0	4,04	334	0,7
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,872	-5,0	32,35	2671	5,8
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,872	-5,0	4,04	334	0,7
W9	Fin 130x270 P1	2,872	-5,0	4,04	334	0,7

Totale: **18270 39,4**

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} [%]
M4	Muratura primo piano	1,333	-5,0	57,21	1907	4,1
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,333	-5,0	58,43	1948	4,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	-5,0	3,50	16	0,0
W6	Fin 55x120	2,763	-5,0	0,66	46	0,1

Totale: **3916** **8,5**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Muratura piano terra	1,111	-5,0	108,85	3326	7,2
M4	Muratura primo piano	1,333	-5,0	138,14	5065	10,9
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,236	-5,0	5,82	38	0,1
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,333	-5,0	30,52	1119	2,4
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,221	-5,0	8,80	54	0,1
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	-5,0	39,58	207	0,4
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	-5,0	2,60	25	0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	-5,0	17,09	86	0,2
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	-5,0	40,55	204	0,4
W3	Fin 130x270	2,872	-5,0	12,12	957	2,1
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	-5,0	8,69	335	0,7
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,872	-5,0	8,09	639	1,4
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	-5,0	3,96	566	1,2
W9	Fin 130x270 P1	2,872	-5,0	8,08	638	1,4
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,872	-5,0	8,09	639	1,4

Totale: **13897** **30,0**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	5,0	408,22	2350	5,1
S3	Soffitto su solaio	0,261	5,0	407,25	1592	3,4

Totale: **3942** **8,5**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M13	Porta ascensore	2,272	0,0	5,28	240	0,5
M15	Muratura interna verso ingresso	1,870	12,0	27,98	419	0,9

Totale: **659** **1,4**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	Edificio scolastico De Amicis	3118,3	31364
Totale			31364

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	Edificio scolastico De Amicis	701,26	31	21739
Totale:				21739

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	Edificio scolastico De Amicis	99440	99440
Totale		99440	99440

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	Lodi
Provincia	Lodi
Altitudine s.l.m.	87 m
Gradi giorno	2592
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Edificio scolastico De Amicis

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	1,4	4,5	9,4	11,9	-	-	-	-	-	12,1	6,4	1,5
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	701,26 m ²
Superficie esterna lorda	1799,52 m ²
Volume netto	3118,33 m ³
Volume lordo	4103,66 m ³
Rapporto S/V	0,44 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Edificio scolastico De Amicis

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	326,0
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	449,5
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	6,5
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	1,3
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	19,6
M18	Muratura P.T. ampli. 1958	1,252	115,84	145,1
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	1,9
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	23,4
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	5,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	5,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	25,9
W1	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	49,6
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	21,2
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	63,5
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	12,2
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	84,8
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	1,7
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	31,8
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	20,6
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	52,9
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	31,8

Totale **1379,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	0,80	9,6
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	0,60	94,0
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	0,60	63,7

Totale **167,3**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M15	Muratura interna verso ingresso	1,870	27,98	0,32	16,7
M16	Muratura interna	1,870	435,76	0,00	0,0
M17	Muratura interna aule/corridoio	1,190	448,81	0,00	0,0
P3	Pavimento interpiano aule	1,314	407,25	0,00	0,0
S1	Soffitto interpiano corridoio	1,999	147,17	0,00	0,0
S2	Soffitto interpiano aule	1,560	261,05	0,00	0,0

Totale **16,7**

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

Zona 1 : Edificio scolastico De Amicis

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Aula informatica P.T.	Naturale	85,75	33,26	0,47	11,1
2	Servizi PT	Naturale	28,03	24,46	0,47	8,2
3	Laboratorio pittura PT	Naturale	96,65	56,23	0,47	18,7
4	Bidelleria/fotocopie	Naturale	64,70	25,09	0,47	8,4
5	Corridoio PT	Naturale	582,77	295,17	0,47	98,4
6	Servizi disabili PT	Naturale	99,99	87,25	0,47	29,1

7	Aula 1 PT	Naturale	301,53	175,41	0,47	58,5
8	Aula 2 PT	Naturale	301,53	175,41	0,47	58,5
9	Aula 3 P.1	Naturale	249,57	147,17	0,47	49,1
10	Deposito P.1	Naturale	61,64	16,96	0,47	5,7
11	Corridoio P.1	Naturale	532,73	282,73	0,47	94,2
12	Servizi disabili P.1	Naturale	98,64	87,25	0,47	29,1
13	Aula 4 P.1	Naturale	308,31	181,81	0,47	60,6
14	Aula 5 P.1	Naturale	306,47	180,72	0,47	60,2

Totale **589,6**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Edificio scolastico De Amicis

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} [%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	20161	21,1	3052	25,2	4941	15,7
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	27796	29,1	4208	34,7	7756	24,6
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	402	0,4	61	0,5	101	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	79	0,1	12	0,1	21	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	1214	1,3	184	1,5	489	1,6
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	594	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	8970	9,4	1358	11,2	3253	10,3
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	119	0,1	18	0,1	32	0,1
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	5812	6,1	-	-	-	-
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	3939	4,1	-	-	-	-
Totali				69085	72,2	8893	73,4	16593	52,6

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	3069	3,2	432	3,6	2656	8,4
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	1310	1,4	184	1,5	687	2,2
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	3927	4,1	553	4,6	2323	7,4
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	752	0,8	106	0,9	723	2,3
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	5241	5,5	738	6,1	3542	11,2
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	104	0,1	15	0,1	98	0,3
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	1966	2,1	277	2,3	1372	4,4
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	1273	1,3	179	1,5	494	1,6
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	3273	3,4	461	3,8	1859	5,9
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	1966	2,1	277	2,3	1174	3,7
Totali				22881	23,9	3222	26,6	14928	47,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	1448	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	313	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	330	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	1604	1,7
Totali				3695	3,9

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}	Q _{H,r}	%Q _{H,r}	Q _{sol,k}	%Q _{sol,k}
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	1049	21,1	198	25,2	439	16,2
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	1446	29,1	273	34,7	666	24,6
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	21	0,4	4	0,5	9	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	4	0,1	1	0,1	2	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	63	1,3	12	1,5	43	1,6
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	31	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	467	9,4	88	11,2	264	9,8
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	6	0,1	1	0,1	3	0,1
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	302	6,1	-	-	-	-
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	205	4,1	-	-	-	-
Totali				3595	72,2	576	73,4	1425	52,7

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	160	3,2	28	3,6	219	8,1
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	68	1,4	12	1,5	62	2,3
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	204	4,1	36	4,6	205	7,6
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	39	0,8	7	0,9	61	2,2
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	273	5,5	48	6,1	292	10,8
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	5	0,1	1	0,1	7	0,3
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	102	2,1	18	2,3	115	4,3
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	66	1,3	12	1,5	43	1,6
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	170	3,4	30	3,8	166	6,1
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	102	2,1	18	2,3	104	3,9
Totali				1191	23,9	209	26,6	1275	47,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	75	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	16	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	17	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	83	1,7
Totali				192	3,9

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} [%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	3192	21,1	496	25,2	654	15,0
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	4401	29,1	684	34,7	1100	25,2
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	64	0,4	10	0,5	13	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	13	0,1	2	0,1	3	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	192	1,3	30	1,5	65	1,5
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	94	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	1420	9,4	221	11,2	506	11,6
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	19	0,1	3	0,1	4	0,1
P1	Pavimento su piano	0,384	408,22	920	6,1	-	-	-	-

	<i>seminterrato</i>								
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	624	4,1	-	-	-	-
Totali		10939	72,2	1445	73,4	2346	53,7		

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	486	3,2	70	3,6	347	7,9
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	207	1,4	30	1,5	87	2,0
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	622	4,1	90	4,6	322	7,4
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	119	0,8	17	0,9	109	2,5
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	830	5,5	120	6,1	462	10,6
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	16	0,1	2	0,1	17	0,4
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	311	2,1	45	2,3	195	4,5
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	202	1,3	29	1,5	65	1,5
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	518	3,4	75	3,8	253	5,8
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	311	2,1	45	2,3	166	3,8
Totali			3623	23,9	523	26,6	2023	46,3	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	229	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	50	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	52	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	254	1,7
Totali				585	3,9

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} [%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	4487	21,1	455	25,2	436	14,7
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	6187	29,1	627	34,7	756	25,5
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	89	0,4	9	0,5	9	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	18	0,1	2	0,1	2	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	270	1,3	27	1,5	43	1,5
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	132	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	1996	9,4	202	11,2	360	12,1
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	27	0,1	3	0,1	3	0,1
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	1294	6,1	-	-	-	-
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	877	4,1	-	-	-	-
Totali			15377	72,2	1325	73,4	1608	54,3	

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	683	3,2	64	3,6	242	8,1
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	292	1,4	27	1,5	62	2,1
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	874	4,1	82	4,6	210	7,1
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	167	0,8	16	0,9	66	2,2

W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	1167	5,5	110	6,1	322	10,9
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	23	0,1	2	0,1	12	0,4
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	437	2,1	41	2,3	124	4,2
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	283	1,3	27	1,5	43	1,4
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	728	3,4	69	3,8	168	5,7
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	437	2,1	41	2,3	106	3,6
Totali		5093	23,9	480	26,6	1354	45,7		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H, tr}$ [kWh]	% $Q_{H, tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	322	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	70	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	73	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	357	1,7
Totali				822	3,9

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]	% $Q_{sol, k}$ [%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	4512	21,1	542	25,2	570	14,7
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	6220	29,1	747	34,7	993	25,6
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	90	0,4	11	0,5	12	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	18	0,1	2	0,1	2	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	272	1,3	33	1,5	57	1,5
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	133	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	2007	9,4	241	11,2	476	12,3
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	27	0,1	3	0,1	4	0,1
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	1301	6,1	-	-	-	-
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	881	4,1	-	-	-	-
Totali				15460	72,2	1578	73,4	2114	54,5

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	687	3,2	77	3,6	313	8,1
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	293	1,4	33	1,5	79	2,0
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	879	4,1	98	4,6	273	7,0
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	168	0,8	19	0,9	88	2,3
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	1173	5,5	131	6,1	418	10,8
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	23	0,1	3	0,1	17	0,4
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	440	2,1	49	2,3	164	4,2
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	285	1,3	32	1,5	56	1,4
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	732	3,4	82	3,8	218	5,6
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	440	2,1	49	2,3	139	3,6
Totali				5120	23,9	572	26,6	1765	45,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	324	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	70	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	74	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	359	1,7
Totali				827	3,9

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]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	3396	21,1	436	25,2	760	15,3
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	4682	29,1	601	34,7	1215	24,4
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	68	0,4	9	0,5	16	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	13	0,1	2	0,1	3	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	204	1,3	26	1,5	75	1,5
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	100	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	1511	9,4	194	11,2	523	10,5
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	20	0,1	3	0,1	5	0,1
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	979	6,1	-	-	-	-
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	663	4,1	-	-	-	-
Totali				11636	72,2	1270	73,4	2598	52,2

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	517	3,2	62	3,6	441	8,9
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	221	1,4	26	1,5	110	2,2
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	661	4,1	79	4,6	358	7,2
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	127	0,8	15	0,9	110	2,2
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	883	5,5	105	6,1	588	11,8
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	18	0,1	2	0,1	16	0,3
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl. 1958	2,620	12,13	331	2,1	40	2,3	215	4,3
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	214	1,3	26	1,5	76	1,5
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	551	3,4	66	3,8	287	5,8
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	331	2,1	40	2,3	178	3,6
Totali				3854	23,9	460	26,6	2380	47,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	244	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	53	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	56	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	270	1,7
Totali				622	3,9

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	$Q_{H,tr}$	% $Q_{H,tr}$	$Q_{H,r}$	% $Q_{H,r}$	$Q_{sol,k}$	% $Q_{sol,k}$
-----	-------------	---	------	------------	--------------	-----------	-------------	-------------	---------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	2571	21,1	657	25,2	1342	16,3
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	3545	29,1	906	34,7	1998	24,2
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	51	0,4	13	0,5	27	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	10	0,1	3	0,1	6	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	155	1,3	40	1,5	133	1,6
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	76	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	1144	9,4	292	11,2	775	9,4
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	15	0,1	4	0,1	9	0,1
P1	Pavimento su piano seminterrato	0,384	408,22	741	6,1	-	-	-	-
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	502	4,1	-	-	-	-
Totali				8810	72,2	1915	73,4	4290	52,0

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	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	391	3,2	93	3,6	715	8,7
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	167	1,4	40	1,5	181	2,2
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	501	4,1	119	4,6	607	7,4
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	96	0,8	23	0,9	187	2,3
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	668	5,5	159	6,1	953	11,6
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	13	0,1	3	0,1	21	0,2
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	251	2,1	60	2,3	362	4,4
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	162	1,3	39	1,5	136	1,7
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	417	3,4	99	3,8	485	5,9
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	251	2,1	60	2,3	305	3,7
Totali				2918	23,9	694	26,6	3951	47,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	185	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	40	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	42	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	205	1,7
Totali				471	3,9

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} [%]
M3	Muratura piano terra	1,054	309,27	953	21,1	269	25,2	740	16,8
M4	Muratura primo piano	1,252	358,97	1314	29,1	371	34,7	1028	23,4
M8	Sottofinestra con capp. interno aule e corridoio	0,233	27,87	19	0,4	5	0,5	15	0,3
M11	Porta ingresso rampa	0,608	2,10	4	0,1	1	0,1	3	0,1
M12	Portone ingresso scuola	2,134	9,20	57	1,3	16	1,5	72	1,6
M13	Porta ascensore	2,272	5,28	28	0,6	-	-	-	-
M18	Muratura P.T. ampliam. 1958	1,252	115,84	424	9,4	120	11,2	349	7,9
M19	Muratura chiusura ex transiti	0,219	8,80	6	0,1	2	0,1	5	0,1
P1	Pavimento su piano	0,384	408,22	275	6,1	-	-	-	-

	<i>seminterrato</i>								
S3	Soffitto su solaio	0,261	407,25	186	4,1	-	-	-	-
Totali			3267	72,2	785	73,4	2212	50,3	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Fin 130x270 P.T. lato strada	2,045	24,26	145	3,2	38	3,6	380	8,6
W2	Fin 130x270 con sottofinestra	2,620	8,09	62	1,4	16	1,5	106	2,4
W3	Fin 130x270	2,620	24,24	186	4,1	49	4,6	348	7,9
W4	Porta finestra su cortile interno	1,400	8,69	36	0,8	9	0,9	103	2,3
W5	Fin 130x270 P.1. lato strada	2,620	32,35	248	5,5	65	6,1	506	11,5
W6	Fin 55x120	2,546	0,66	5	0,1	1	0,1	8	0,2
W7	Fin 130x270 con sottofinestra PT ampl.1958	2,620	12,13	93	2,1	24	2,3	197	4,5
W8	Porta finestra su scala emergenza	5,200	3,96	60	1,3	16	1,5	74	1,7
W9	Fin 130x270 P1	2,620	20,20	155	3,4	41	3,8	281	6,4
W10	Fin 130x270 con sottofinestra P1	2,620	12,13	93	2,1	24	2,3	176	4,0
Totali			1082	23,9	284	26,6	2179	49,6	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	W - Parete - Telaio	0,190	123,12	68	1,5
Z2	W - Parete - Telaio	0,354	14,30	15	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,183	29,13	16	0,3
Z4	W - Parete - Telaio	0,183	141,74	76	1,7
Totali				175	3,9

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 : Edificio scolastico De Amicis

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	4440	0	0	538	0	785	1897
Novembre	13510	0	0	1638	0	1968	5774
Dicembre	18990	0	0	2302	0	1805	8116
Gennaio	19092	0	0	2315	0	2149	8160
Febbraio	14371	0	0	1742	0	1730	6142
Marzo	10881	0	0	1319	0	2608	4650
Aprile	4034	0	0	489	0	1069	1724
Totali	85316	0	0	10345	0	12115	36463

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	1427	1275	1144
Novembre	2348	2023	2020
Dicembre	1610	1354	2087
Gennaio	2116	1765	2087
Febbraio	2601	2380	1885
Marzo	4295	3951	2087
Aprile	2215	2179	1010
Totali	16613	14928	12320

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 : Edificio scolastico De Amicis

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1799,52	m ²
Superficie utile	701,26	m ²	Volume lordo	4103,66	m ³
Volume netto	3118,33	m ³	Rapporto S/V	0,44	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	3551	785	1897	6233	1275	1144	2420	3818
Novembre	12799	1968	5774	20541	2023	2020	4043	16498
Dicembre	19682	1805	8116	29603	1354	2087	3441	26162
Gennaio	19291	2149	8160	29600	1765	2087	3851	25749
Febbraio	13512	1730	6142	21383	2380	1885	4265	17118
Marzo	7905	2608	4650	15163	3951	2087	6038	9138
Aprile	2309	1069	1724	5102	2179	1010	3189	1986
Totali	79048	12115	36463	127626	14928	12320	27248	100470

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

Edificio : Edificio scolastico De Amicis

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	89,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	91,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	91,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	78,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	77,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	98,8	91,9	91,4

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) Ventilconvettore su parete interna		
Temperatura di mandata di progetto	80,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	104966	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	89,3	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

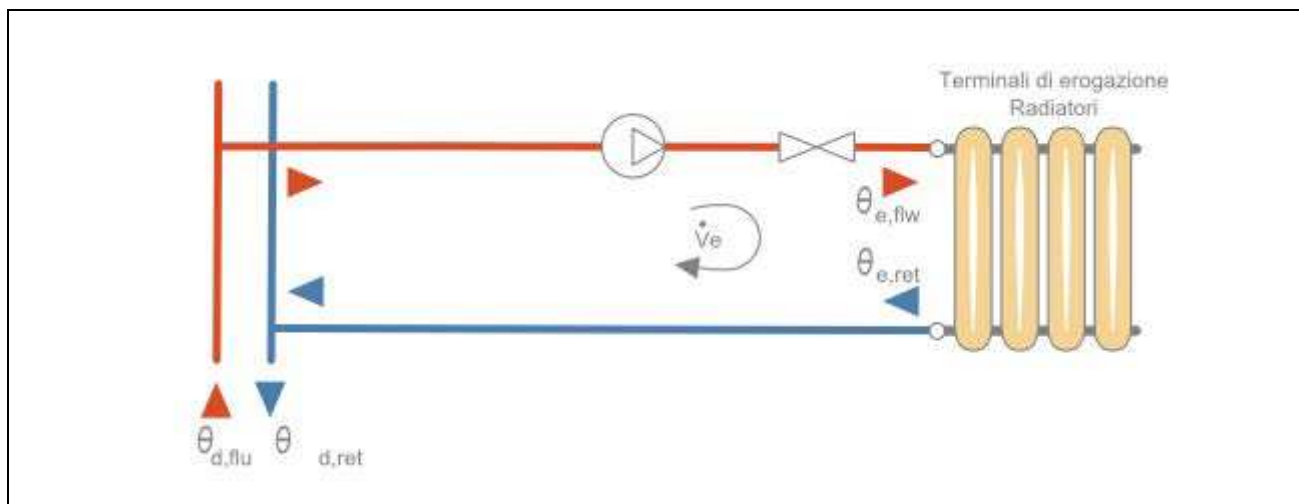
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Circuito secondario
Coefficiente di recupero	0,95

Fabbisogni elettrici	758 W
Fattore di recupero termico	0,85
Rendimento di distribuzione utenza	93,80 %

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Valvole termostatiche, bitubo
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	9936,54 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	10,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θe,avg [°C]	θe,flw [°C]	θe,ret [°C]
ottobre	17	27,8	32,8	22,8
novembre	30	35,8	40,8	30,8
dicembre	31	42,0	47,0	37,0
gennaio	31	41,8	46,8	36,8
febbraio	28	37,1	42,1	32,1

marzo	31	29,7	34,7	24,7
aprile	15	25,1	30,1	20,1

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	27,8	32,8	22,8
novembre	30	35,8	40,8	30,8
dicembre	31	42,0	47,0	37,0
gennaio	31	41,8	46,8	36,8
febbraio	28	37,1	42,1	32,1
marzo	31	29,7	34,7	24,7
aprile	15	25,1	30,1	20,1

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico
Marca/Serie/Modello	AIC Italia Srl/Nesta CHROME/N115 WH o similare
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn} 115,00 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,50 %
Valore noto da costruttore o misurato		
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,50 %
Valore noto da costruttore o misurato		
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,40 %
Valore noto da costruttore o misurato		
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,10 %
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	107,00 %
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0 °C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00 %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	300	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	$\Phi_{cn,min}$	12,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	30	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	6,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	9,5	14,4	17,6	23,4	27,4	29,1	27,6	22,8	19,1	11,4	6,5

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **112,20** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,8	32,8	22,8
novembre	30	35,8	40,8	30,8
dicembre	31	42,0	47,0	37,0
gennaio	31	41,8	46,8	36,8
febbraio	28	37,1	42,1	32,1
marzo	31	29,7	34,7	24,7
aprile	15	25,1	30,1	20,1

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Circuito primario
Coefficiente di recupero	0,80 -
Fabbisogni elettrici	457 W
Fattore di recupero termico	0,85 -

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	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Edificio scolastico De Amicis

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	25749	25749	25508	25508	25508	25508	30032	31245
febbraio	28	17118	17118	16901	16901	16901	16901	20001	20050
marzo	31	9138	9138	8898	8898	8898	8898	10729	10269
aprile	15	1986	1986	1869	1869	1869	1869	2345	2205
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3818	3818	3686	3686	3686	3686	4468	4222
novembre	30	16498	16498	16266	16266	16266	16266	19278	19086
dicembre	31	26162	26162	25922	25922	25922	25922	30508	31736
TOTALI	183	100470	100470	99049	99049	99049	99049	117362	118813

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	126	0	285
febbraio	28	0	84	0	236
marzo	31	0	44	0	230
aprile	15	0	9	0	104
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-

ottobre	17	0	18	0	122
novembre	30	0	81	0	246
dicembre	31	0	128	0	286
TOTALI	183	0	490	0	1510

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	98,0	97,0	100,0	100,0	90,0	89,7	76,6	76,2
febbraio	28	98,0	96,5	100,0	100,0	93,0	92,5	79,0	78,4
marzo	31	98,0	94,7	100,0	100,0	95,5	94,6	80,8	79,8
aprile	15	98,0	91,1	100,0	100,0	93,1	91,3	78,3	76,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	94,2	100,0	100,0	95,6	94,5	81,1	80,0
novembre	30	98,0	96,4	100,0	100,0	93,9	93,4	79,8	79,2
dicembre	31	98,0	97,1	100,0	100,0	90,0	89,7	76,7	76,2

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	30032	31245	96,1	90,0	89,7	3143
febbraio	28	20001	20050	99,8	93,0	92,5	2017
marzo	31	10729	10269	104,5	95,5	94,6	1033
aprile	15	2345	2205	106,3	93,1	91,3	222
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4468	4222	105,8	95,6	94,5	425
novembre	30	19278	19086	101,0	93,9	93,4	1920
dicembre	31	30508	31736	96,1	90,0	89,7	3193

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

		[-]	[-]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	0,365	3,317	3,55	0,38	0,20	0,00
febbraio	28	0,259	2,408	-0,15	0,28	0,15	3,83
marzo	31	0,120	1,142	-4,99	0,13	0,09	8,80
aprile	15	0,000	0,510	-6,24	0,03	0,04	9,77
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,862	-5,70	0,05	0,05	9,45
novembre	30	0,231	2,157	-1,39	0,24	0,14	5,11
dicembre	31	0,371	3,374	3,54	0,38	0,20	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{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	31245	411	33608	33802
febbraio	28	20050	319	21676	21826
marzo	31	10269	274	11317	11445
aprile	15	2205	113	2537	2590
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	4222	141	4707	4773
novembre	30	19086	327	20678	20831
dicembre	31	31736	414	34131	34325
TOTALI	183	118813	2000	128653	129593

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

Zona 1 : Edificio scolastico De Amicis

Modalità di funzionamento

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 accumulo	$\eta_{W,s}$	5,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	1,5	%

Dati per zona

Zona: **Edificio scolastico De Amicis**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

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

Numero di posti **80**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **10,080** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
Metodo di calcolo **-**

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **1,20** kW
Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Edificio scolastico De Amicis

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	16	16	16	317	422	0	0	0
febbraio	28	14	14	14	286	382	0	0	0
marzo	31	16	16	16	317	422	0	0	0
aprile	30	15	15	15	307	409	0	0	0
maggio	31	16	16	16	317	422	0	0	0
giugno	30	15	15	15	307	409	0	0	0
luglio	31	16	16	16	317	422	0	0	0
agosto	31	16	16	16	317	422	0	0	0
settembre	30	15	15	15	307	409	0	0	0
ottobre	31	16	16	16	317	422	0	0	0
novembre	30	15	15	15	307	409	0	0	0
dicembre	31	16	16	16	317	422	0	0	0
TOTALI	365	184	184	184	3730	4974	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	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
febbraio	28	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
marzo	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
aprile	30	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
maggio	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
giugno	30	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
luglio	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
agosto	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
settembre	30	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
ottobre	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
novembre	30	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5
dicembre	31	92,6	5,3	-	-	38,5	31,0	1,9	1,5

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 - Bollitore elettrico ad accumulo

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 [kWh]
gennaio	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	286	382	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	307	409	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	307	409	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	307	409	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	307	409	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	317	422	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,355

febbraio	28	0,355
marzo	31	0,355
aprile	30	0,355
maggio	31	0,355
giugno	30	0,355
luglio	31	0,355
agosto	31	0,355
settembre	30	0,355
ottobre	31	0,355
novembre	30	0,355
dicembre	31	0,355

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	Fattore di carico

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	422	422	824	1022
febbraio	28	382	382	744	923
marzo	31	422	422	824	1022
aprile	30	409	409	797	989
maggio	31	422	422	824	1022
giugno	30	409	409	797	989
luglio	31	422	422	824	1022
agosto	31	422	422	824	1022
settembre	30	409	409	797	989
ottobre	31	422	422	824	1022
novembre	30	409	409	797	989
dicembre	31	422	422	824	1022
TOTALI	365	4974	4974	9699	12037

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 - Edificio scolastico De Amicis

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Aula informatica P.T.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	116 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1584 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,27 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Servizi PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	38 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	396 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	90 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,30 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Laboratorio pittura PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1584 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95 -

Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	21,72	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Bidelleria/fotocopie

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	87	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - Corridoio PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	760	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	126,69	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - Servizi disabili PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	135	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	396	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	90	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	22,47	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - Aula 1 PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	407	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1584	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	67,76	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: 8 - Aula 2 PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	407	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1584	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	67,76	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: 9 - Aula 3 P.1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	341	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1584	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	56,85	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - Deposito P.1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	84	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	180	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	20	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	14,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - Corridoio P.1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	728	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	121,35	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - Servizi disabili P.1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	135	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	396	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	90	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	22,47	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - Aula 4 P.1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	421 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1584 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	70,23 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - Aula 5 P.1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	419 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	1584 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	69,81 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

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	Aula informatica P.T.	95	116	211
1	2	Servizi PT	2	38	40
1	3	Laboratorio pittura PT	137	130	268
1	4	Bidelleria/fotocopie	79	87	167
1	5	Corridoio PT	711	760	1471
1	6	Servizi disabili PT	23	135	157
1	7	Aula 1 PT	343	0	343
1	8	Aula 2 PT	343	0	343

1	9	Aula 3 P.1	359	341	700
1	10	Deposito P.1	6	84	91
1	11	Corridoio P.1	681	728	1409
1	12	Servizi disabili P.1	23	135	157
1	13	Aula 4 P.1	444	421	865
1	14	Aula 5 P.1	441	419	860

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	432	288	0	720	0	720	1404
Febbraio	28	335	260	0	596	0	596	1162
Marzo	31	291	288	0	579	0	579	1129
Aprile	30	243	279	0	522	0	522	1019
Maggio	31	232	288	0	520	0	520	1014
Giugno	30	214	279	0	493	0	493	961
Luglio	31	226	288	0	514	0	514	1003
Agosto	31	241	288	0	529	0	529	1032
Settembre	30	282	279	0	561	0	561	1094
Ottobre	31	342	288	0	630	0	630	1229
Novembre	30	400	279	0	679	0	679	1325
Dicembre	31	448	288	0	737	0	737	1437
TOTALI		3687	3394	0	7081	0	7081	13809

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 - Edificio scolastico De Amicis	3687	3394	0	7081	0	7081	13809
TOTALI	3687	3394	0	7081	0	7081	13809

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 : Edificio scolastico De Amicis	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	701,26	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	128653	940	129593	183,46	1,34	184,80
Acqua calda sanitaria	9699	2338	12037	13,83	3,33	17,16
Illuminazione	13809	3328	17137	19,69	4,75	24,44
TOTALE	152161	6606	158766	216,98	9,42	226,40

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	11953	Nm ³ /anno	24951	Riscaldamento
Energia elettrica	14055	kWhel/anno	6465	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Edificio scolastico De Amicis	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	701,26	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	128653	940	129593	183,46	1,34	184,80
Acqua calda sanitaria	9699	2338	12037	13,83	3,33	17,16
Illuminazione	13809	3328	17137	19,69	4,75	24,44
TOTALE	152161	6606	158766	216,98	9,42	226,40

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	11953	Nm ³ /anno	24951	Riscaldamento
Energia elettrica	14055	kWhel/anno	6465	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **Circuito secondario**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	60	72,00	0,231	Tubazione singola interrata
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	60	20,00	0,227	Tubazione corrente in aria
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	48	20,00	0,221	Tubazione corrente in aria
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	34	50,00	0,204	Tubazione corrente in aria
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	27	40,00	0,192	Tubazione corrente in aria
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	27	80,00	0,212	Tubazione corrente in aria

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,231** W/mK
Diametro esterno **60** mm
Lunghezza **72,00** m

Tipologia **Tubazione singola interrata**

Conduttività terreno **2,000** W/mK
Profondità di interramento **0,60** m

Isolamento

Isolante 1 Spessore **30** mm Conduttività **0,027** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Terreno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

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

1,4	4,5	9,4	12,6	18,4	22,4	24,1	22,6	17,8	14,1	6,4	1,5
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,227** W/mK
Diametro esterno **60** mm
Lunghezza **20,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **50** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,20** -

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

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,221** W/mK
Diametro esterno **48** mm
Lunghezza **20,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,20** -

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

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,204** W/mK
Diametro esterno **34** mm
Lunghezza **50,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **30** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,20** -

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

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,192** W/mK
Diametro esterno **27** mm
Lunghezza **40,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **25** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -

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

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,212** W/mK
Diametro esterno **27** mm
Lunghezza **80,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -

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

Descrizione rete: **Circuito primario**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera	60	12,00	0,227	Tubazione corrente in aria

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,227** W/mK

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Edificio : Edificio scolastico De Amicis

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Distribuzione utenza **Circuito Riscaldamento**

Dettaglio perdite della rete: **Circuito secondario**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	1495	492	896
febbraio	28	1128	361	696
marzo	31	852	249	566
aprile	15	293	76	210
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	389	116	258
novembre	30	1127	360	698
dicembre	31	1506	498	899
TOTALI	183	6791	2152	4223

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Servizio acqua calda sanitaria Zona 1 : Edificio scolastico De Amicis

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.