



COMUNE DI DIANO D'ALBA
 Provincia di Cuneo - Regione Piemonte



PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO:
 RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA
 DELL'INFANZIA DI FRAZIONE RICCA

N° Prog.
0011M



Qualificazione energetica: Situazione post intervento

COMMITTENTE:
 Comune di DIANO D'ALBA
 Via Umberto I n°22, 12055 Diano d'Alba (CN)
 Sig. Sindaco CARDINALE EZIO

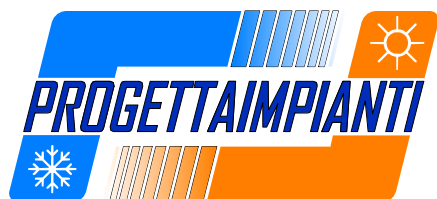
Timbro e Firma
 (Giacosa Ing. Alberto)

EDIFICIO:
 SCUOLA MATERNA FRAZIONE RICCA
 Piazza Torino n°2, 12055 Diano d'Alba (CN)

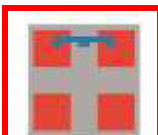
TECNICO INCARICATO:
 Giacosa Ing. Alberto
 Via Alba-Cortemilia n°102, 12055 Diano D'Alba (CN)
 Tell. 0173.61.27.74 info@progettaimpianti.com
 Ordine degli Ingegneri di Asti n° A 726

DATA:
 Giugno 2020

ALLEGATO
3



Studio PROGETTAIMPIANTI di Giacosa Ing. Alberto
 Via Alba-Cortemilia n°102, 12055 Diano D'Alba (CN)
 info@progettaimpianti.com
 Tell. 0173.61.27.74 Cell. 349.3923778
 P.I. 03325080046 C.F. GCSLRT81R05A124P



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

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

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

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

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi



Regione : **PIEMONTE**
Comune : **Diano d'Alba**
Indirizzo : **Piazza Torino n°2, Fraz. Ricca di Diano d'Alba (CN)**
Piano : **1**
Interno :
Coordinate GIS : **44,651004 N - 8,051975 E**

Zona climatica : **E**
Anno di costruzione : **2003**
Superficie utile riscaldata (m²) : **461,47**
Superficie utile raffrescata (m²) : **0,00**
Volume lordo riscaldato (m³) : **2204,51**
Volume lordo raffrescato (m³) : **0,00**

Comune catastale	D291				Sezione					Foglio	24		Particella	420	
Subalterni	da	1	a		da		a		da		a		da		a
Altri subalterni															

Servizi energetici presenti

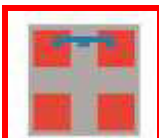
- Climatizzazione invernale
 Ventilazione meccanica
 Illuminazione
 Climatizzazione estiva
 Prod. acqua calda sanitaria
 Trasporto di persone o cose

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA		
COPERTURA	A doppia falda (spiovente)			Superficie utile riscaldata	461,47	m ²
STRUTTURA	Misto cemento armato e muratura			Superficie utile raffrescata	0,00	m ²
INFISSI E FINESTRE				Superficie utile totale	461,47	m ²
telaio	Alluminio	m ²	12,69	V – Volume riscaldato	2204,51	m ³
vetro	Doppio	m ²	36,65	Volume raffrescato	0,00	m ³
ombreggiatura	Avvolgibili PVC	m ²	37,61	S – Superficie disperdente	1512,45	m ²
				Rapporto S/V	0,6861	
				EP _{H,nd}	64,87	kWh/m ² anno
				A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0207	-
				Y _{IE}	0,0071	W/m ² K

DATI ENERGETICI GENERALI

Energia primaria da fonti non rinnovabili	EP _{gl,nren}	41,24	kWh/m ² anno
Energia primaria da fonti rinnovabili	EP _{gl,ren}	14,77	kWh/m ² anno
Energia primaria totale	EP _{gl,tot}	41,56	kWh/m ² anno
Energia esportata	2332,64 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica	



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

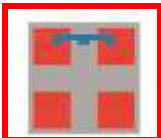
Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>2020</i>		<i>Gas naturale</i>	<i>34,19</i>	<i>172,3</i> η_H	<i>0,86</i>	<i>36,79</i>
Climatizzazione estiva								
Prod. acqua calda sanitaria	<i>HP elettrica aria-acqua</i>	<i>2020</i>		<i>Energia elettrica da rete</i>	<i>1,40</i>	<i>88,2</i> η_W	<i>3,31</i>	<i>0,33</i>
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	<i>Impianto fotovoltaico</i>	<i>2020</i>		<i>Solare fotovoltaico</i>	<i>6,00</i>	<i>0,0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
Ventilazione meccanica	<i>Ventilatori</i>	<i>2020</i>		<i>Energia elettrica da rete</i>	<i>0,03</i>	<i>0,0</i>	<i>0,19</i>	<i>0,07</i>
Illuminazione	<i>Lampade a led</i>	<i>2020</i>		<i>Energia elettrica da rete</i>	<i>1,55</i>	<i>0,0</i>	<i>10,41</i>	<i>4,05</i>
Trasporto di persone o cose								

SOFTWARE UTILIZZATO

Denominazione	<i>EC700 - versione 9</i>
Produttore	<i>Edilclima S.r.l.</i>
Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti.	<i>Certificato di garanzia di conformità n. 73 alle UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS 11300-2:2014, UNI/TS 11300-3:2010, UNI/TS 11300-4:2016, UNI/TS 11300-5:2016, UNI/TS 11300-6:2016 e alla UNI EN 15193:2008, rilasciato dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano) il 15 marzo 2017.</i>

NOTE

--



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL:

SOGGETTO COMPILATORE

Nome e Cognome / Denominazione	<i>Alberto Giacosa</i>
Indirizzo	<i>Via Alba-Cortemilia 102 - 12055 - Diano D'Alba (Cuneo)</i>
E-mail	<i>info@progettaimpanti.com</i>
Telefono	<i>3493923778 0173/612774</i>
Titolo	<i>Ing.</i>
Ordine/iscrizione	<i>Ingegneri di Asti / A726</i>
Informazioni aggiuntive	

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 11/02/2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Scuola dell'Infanzia Frazione Ricca</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza Torino n°2, Fraz. Ricca di Diano d'Alba (CN)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Diano d'Alba</i>
INDIRIZZO	<i>Via Umberto I n°22, 12055 Diano d'Alba (CN)</i>
COMUNE	<i>Diano d'Alba</i>

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.20.5

Ing. Giacosa Alberto
Via Alba-Cortemilia n.102, 12055 Diano D'Alba (CN)

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	Diano d'Alba		
Provincia	Cuneo		
Altitudine s.l.m.		496	m
Latitudine nord	44° 39'	Longitudine est	8° 1'
Gradi giorno DPR 412/93		2930	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Asti
per dati estivi	Asti

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-10,1 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,1 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,2 °C
Umidità relativa	56,3 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-2,3	2,0	7,7	11,2	16,6	20,9	21,8	20,0	17,3	10,4	5,2	-0,3

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	2,5	3,8	5,4	8,1	9,7	9,9	6,9	4,5	2,9	1,5	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,5	5,7	8,5	11,3	12,7	13,6	10,3	7,2	4,1	1,7	1,4
Est	MJ/m ²	3,9	7,9	9,4	12,1	14,0	14,9	16,4	13,7	11,0	7,6	3,1	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,9	12,3	11,8	12,8	13,0	12,9	14,5	13,5	12,7	10,6	4,8	5,9
Sud	MJ/m ²	8,8	15,0	12,4	11,4	10,5	10,1	11,3	11,5	12,3	12,1	5,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,9	12,3	11,8	12,8	13,0	12,9	14,5	13,5	12,7	10,6	4,8	5,9
Ovest	MJ/m ²	3,9	7,9	9,4	12,1	14,0	14,9	16,4	13,7	11,0	7,6	3,1	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,5	5,7	8,5	11,3	12,7	13,6	10,3	7,2	4,1	1,7	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,3	3,0	5,0	6,3	8,1	8,8	8,8	7,6	5,8	3,9	2,2	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,5	6,7	7,8	11,2	13,2	14,3	16,4	12,7	9,6	6,1	1,8	2,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** 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	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	630,0	251	0,001	-18,338	53,343	0,90	0,60	-10,1	0,133
M2	T	Muro verso vano caldaia in laterizio cassavuota 35	350,0	241	0,107	-11,517	54,689	0,90	0,60	-10,1	0,476

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	G	Pavimento radiante verso terreno 54	540,0	1122	0,043	-15,587	50,850	0,90	0,60	-10,1	0,250

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	712,5	347	0,009	-11,491	34,263	0,90	0,60	-7,1	0,130
S2	T	Soletta verso esterno tetto piano 30 + CONTROSOFFITTO ISOLATO	513,5	464	0,025	-11,510	11,534	0,90	0,60	-10,1	0,159

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	C - Angolo tra pareti	X	-0,029
Z2	R - Parete - Copertura	X	0,195
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,000
Z4	P - Parete - Pilastro	X	0,007

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Allvd 15mm 120x250	Doppio	0,837	0,420	0,57	0,45	250,0	120,0	1,000	1,300	-10,1	2,109	12,480
W2	T	Allvd 15mm 200x250	Doppio	0,837	0,420	0,57	0,45	250,0	200,0	1,000	1,300	-10,1	3,813	15,680
W3	T	Allvd 15mm 200x150	Doppio	0,837	0,420	0,57	0,45	150,0	200,0	1,000	1,300	-10,1	2,291	8,700
W4	T	Allvd 15mm 130x250	Doppio	0,837	0,420	0,57	0,45	250,0	130,0	1,000	1,300	-10,1	2,322	12,880
W5	T	Allvd 15mm 170x130	Doppio	0,837	0,420	0,57	0,45	130,0	170,0	1,000	1,300	-10,1	1,609	7,300

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45*
+ CAPPOTTO

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,133** W/m²K

Spessore **630** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,1** °C

Permeanza **21,064** 10⁻¹²kg/sm²Pa

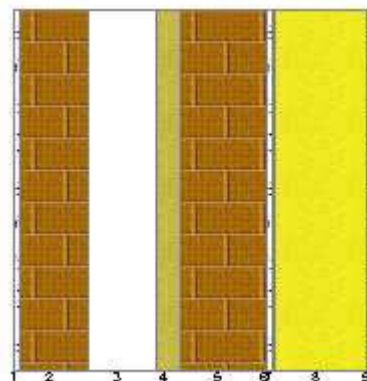
Massa superficiale
(con intonaci) **302** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **251** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,005** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,360	0,333	1000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	120,00	0,667	0,180	-	-	-
4	Polistirene espanso in lastre termocompresse	40,00	0,040	1,000	20	1,45	60
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,410	0,366	800	1,00	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
7	collante A50	5,00	0,750	0,007	1300	65,00	15
8	Rofix EPS - F	160,00	0,031	5,161	20	1,50	30
9	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,062	0,242	1300	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-

Legenda simboli

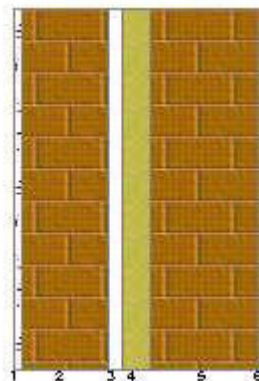
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro verso vano caldaia in laterizio cassavuota 35*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,476	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-10,1	°C
Permeanza	44,444	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	273	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	241	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,107	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,225	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,360	0,333	1000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,114	0,175	-	-	-
4	Polistirene espanso in lastre termocompresse	40,00	0,040	1,000	20	1,45	60
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,410	0,366	800	1,00	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento radiante verso terreno 54*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,730** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,250** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,1** °C

Permeanza **1,823** 10⁻¹²kg/sm²Pa

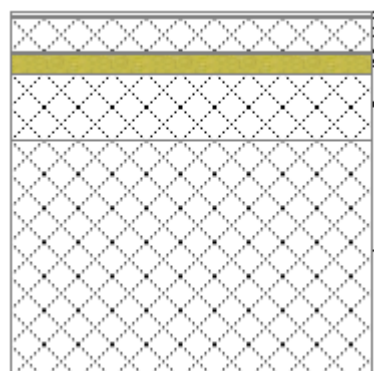
Massa superficiale
(con intonaci) **1132** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1122** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,043** W/m²K

Fattore attenuazione **0,172** -

Sfasamento onda termica **-15,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	5,00	0,170	0,029	1200	1,40	10000
2	Malta di cemento	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
3	Caldana additivata per pannelli	50,00	1,000	0,050	1800	0,88	30
4	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
5	Polistirene espanso per CLASSIC FLOOR - PLAN FLOOR - STANDARD FLOOR	30,00	0,035	0,857	30	1,21	100
6	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,480	0,068	2200	1,00	96
7	C.I.S. armato (1% acciaio)	350,00	2,300	0,152	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

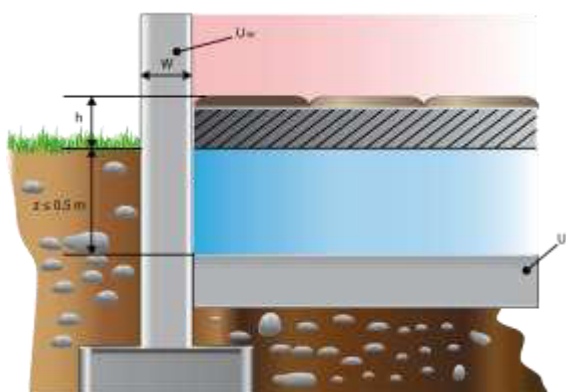
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento radiante verso terreno 54

Codice: P1

Area del pavimento		540,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		100,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		450	mm
Conducibilità termica del terreno		1,50	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,00	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0,90	W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	1,50	W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ϵ	0,03	m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02	

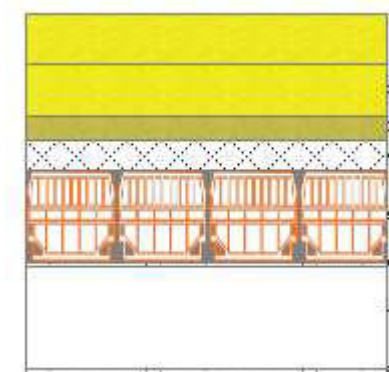


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,130	W/m ² K
Spessore	713	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,1	°C
Permeanza	19,175	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	374	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	347	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,072	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di vetro	100,00	0,035	2,857	20	1,03	1
2	Pannello in lana di vetro	100,00	0,035	2,857	20	1,03	1
3	Polistirene espanso in lastre termocompresse	50,00	0,040	1,250	20	1,45	60
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	60,00	1,910	0,031	2400	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,250	0,160	-	-	-
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	12,50	0,211	0,059	840	0,84	8
-	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta verso esterno tetto piano 30 + CONTROSOFFITTO ISOLATO*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,159** W/m²K

Spessore **514** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-10,1** °C

Permeanza **0,103** 10⁻¹²kg/sm²Pa

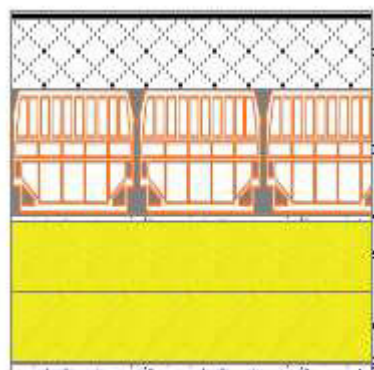
Massa superficiale (con intonaci) **491** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **464** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,025** W/m²K

Fattore attenuazione **0,161** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,074	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto	10,00	0,700	0,014	2100	1,00	188000
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,910	0,052	2400	1,00	96
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
5	Pannello in lana di vetro	100,00	0,035	2,857	20	1,03	1
6	Pannello in lana di vetro	100,00	0,035	2,857	20	1,03	1
7	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,160	0,006	1390	0,90	50000
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	12,50	0,211	0,059	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *Allvd 15mm 120x250*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

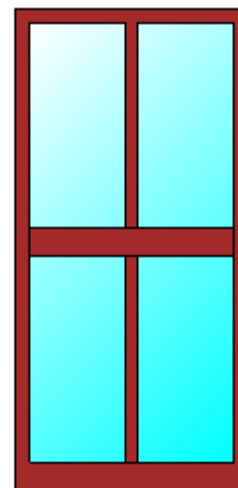
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,57 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,109 m ²
Area telaio	A_f 0,891 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 12,480 m
Perimetro telaio	L_f 7,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Allvd 15mm 200x250*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

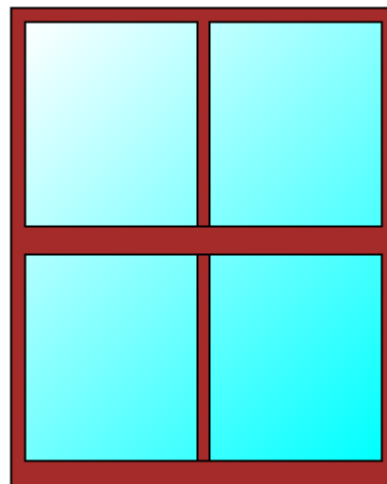
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,57 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 5,000 m ²
Area vetro	A_g 3,813 m ²
Area telaio	A_f 1,187 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 15,680 m
Perimetro telaio	L_f 9,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Allvd 15mm 200x150*

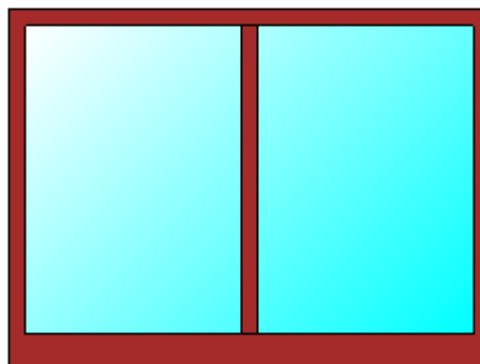
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,57 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	150,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,291 m ²
Area telaio	A_f 0,709 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 8,700 m
Perimetro telaio	L_f 7,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Allvd 15mm 130x250*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

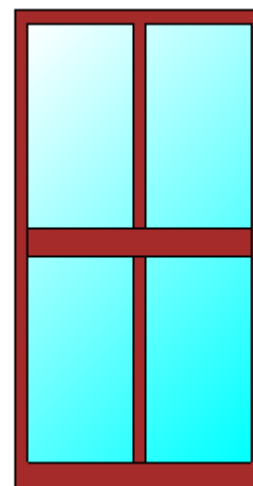
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,57 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,250 m ²
Area vetro	A_g 2,322 m ²
Area telaio	A_f 0,928 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 12,880 m
Perimetro telaio	L_f 7,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: *Allvd 15mm 170x130*

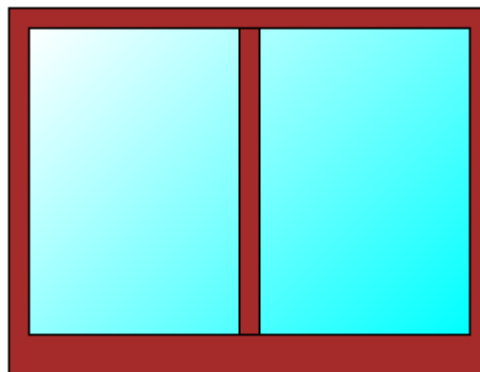
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,57 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	170,0 cm
Altezza	130,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,210 m ²
Area vetro	A_g 1,609 m ²
Area telaio	A_f 0,601 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 7,300 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

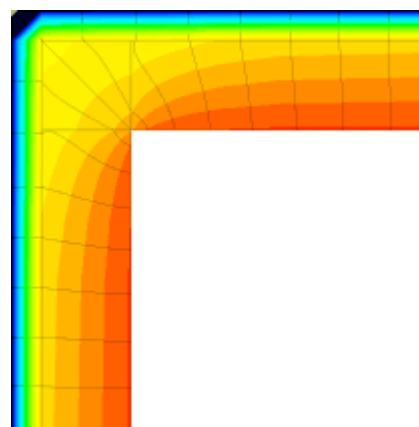
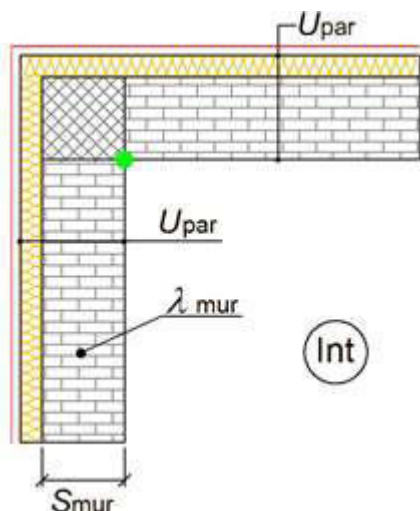
Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z1

Tipologia	C - Angolo tra pareti	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,029	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,057	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,837	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,057 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	450,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,137	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	10,4	18,4	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	5,2	17,6	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	-0,3	16,7	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	-2,3	16,4	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	2,0	17,1	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	18,0	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	11,2	18,6	13,7	POSITIVA

Legenda simboli

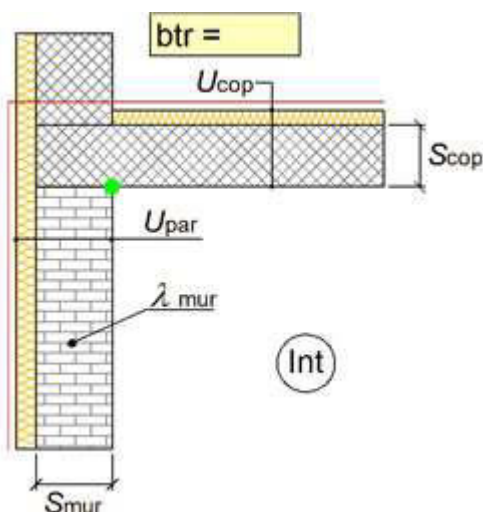
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,195	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,390	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,788	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R5b - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato con sporto in cls	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,390 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,90	-
Spessore copertura	Scop	300,0	mm
Spessore muro	Smur	450,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,130	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,137	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,4	18,2	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	6,7	17,2	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	1,7	16,1	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	-0,1	15,7	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	3,8	16,6	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	17,7	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,3	13,7	POSITIVA

Legenda simboli

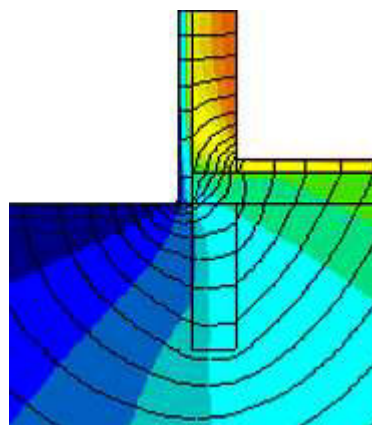
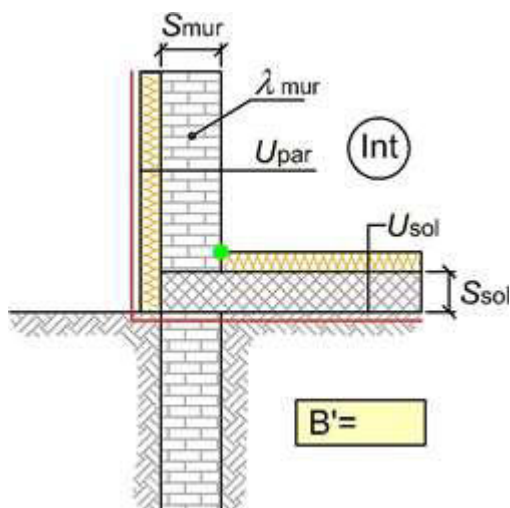
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,000	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,733	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,000 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00	m
Spessore solaio	Ssol	400,0	mm
Spessore muro	Smur	450,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,250	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,137	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	18,4	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	10,6	17,5	16,3	POSITIVA
dicembre	20,0	8,0	16,8	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	5,3	16,1	15,0	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	15,8	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	6,4	16,4	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	9,3	17,1	13,7	POSITIVA

Legenda simboli

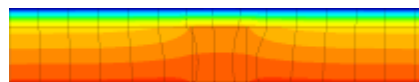
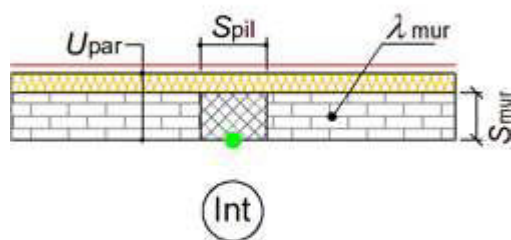
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z4

Tipologia	P - Parete - Pilastro
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,007 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,013 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,943 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	P5 - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,013 W/mK.



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	220,0 mm
Spessore muro	Smur	450,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,137 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,360 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m ³	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	10,4	19,5	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	5,2	19,2	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	-0,3	18,9	11,7	POSITIVA
gennaio	20,0	-2,3	18,7	10,5	POSITIVA
febbraio	20,0	2,0	19,0	10,3	POSITIVA
marzo	20,0	7,7	19,3	11,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,2	19,5	12,2	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	Diano d'Alba	
Provincia	Cuneo	
Altitudine s.l.m.	496	m
Gradi giorno	2930	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-10,1	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

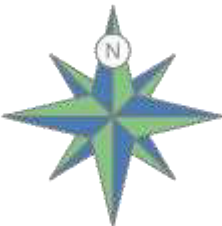
Superficie in pianta netta	461,47	m ²
Superficie esterna lorda	1512,45	m ²
Volume netto	1351,12	m ³
Volume lordo	2204,51	m ³
Rapporto S/V	0,69	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,05	-

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

Zona 1 - Scuola dell'Infanzia

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	355,69	1638	14,9
M2	T	Muro verso vano caldaia in laterizio cassavuota 35	0,483	-10,1	15,40	258	2,3
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	546,01	4164	37,9
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	505,01	1807	16,4
S2	T	Soletta verso esterno tetto piano 30 + CONTROSOFFITTO ISOLATO	0,159	-10,1	41,00	197	1,8

Totale: **8063** **73,3**

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	Allvd 15mm 120x250	1,300	-10,1	6,00	252	2,3
W2	T	Allvd 15mm 200x250	1,300	-10,1	25,00	1105	10,1
W3	T	Allvd 15mm 200x150	1,300	-10,1	3,00	141	1,3
W4	T	Allvd 15mm 130x250	1,300	-10,1	6,50	299	2,7
W5	T	Allvd 15mm 170x130	1,300	-10,1	8,84	451	4,1

Totale: **2248** **20,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	42,00	-42	-0,4
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	103,98	700	6,4
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	103,98	-1	0,0
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	112,00	26	0,2

Totale: **684** **6,2**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Zona 1 - Scuola dell'Infanzia

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta **4,20** m² Volume netto **11,76** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **1,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SE	1,10	2,09	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SE	1,10	2,09	13
W1	T	Allvd 15mm 120x250	1,300	-10,1	SE	1,10	3,00	129
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SE	1,10	5,47	24
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	6,83	51
S1	U	Soletta sottotetto latero-clt 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	6,83	24

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **242**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **18**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **260**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **273**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Corridoio

Superficie in pianta netta **65,51** m² Volume netto **183,43** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SO	1,05	3,63	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SO	1,05	3,63	22
W1	T	Allvd 15mm 120x250	1,300	-10,1	SO	1,05	3,00	123
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SO	1,05	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SO	1,05	11,71	49
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	1,72	0

Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	1,72	12
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	6,97	32
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	73,13	549
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	73,13	257

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1046**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **138**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1184**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1243**

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Aula 1

Superficie in pianta netta **54,09** m² Volume netto **162,27** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NE	1,20	1,45	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NE	1,20	1,45	10
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NE	1,20	2,80	-3
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NE	1,20	5,87	28
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SE	1,10	8,74	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SE	1,10	8,74	56
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SE	1,10	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SE	1,10	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SE	1,10	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SE	1,10	35,42	157
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	62,97	473
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	62,97	222

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **942**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **122**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1065**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1118**

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Aula 2

Superficie in pianta netta **54,08** m² Volume netto **162,24** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SE	1,10	8,74	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SE	1,10	8,74	56
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SE	1,10	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SE	1,10	2,80	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SE	1,10	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SE	1,10	35,42	157
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SO	1,05	7,73	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SO	1,05	7,73	48
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SO	1,05	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SO	1,05	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SO	1,05	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SO	1,05	31,33	132
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	65,84	494
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	65,84	232

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	1118
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	122
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	1240
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	1302

Zona: 1	Locale: 5	Descrizione: Spogliatoio M	
Superficie in pianta netta	15,23 m ²	Volume netto	42,64 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	1,01 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SO	1,05	2,62	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SO	1,05	2,62	16
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SO	1,05	10,61	45
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	17,91	135
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	17,91	63

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	258
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	65
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	323
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	339

Zona: 1	Locale: 6	Descrizione: Servizi M
----------------	------------------	-------------------------------

Superficie in pianta netta	19,98	m ²	Volume netto	59,94	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	1,00	1/h
Temperatura interna	24,0	°C	Fattore di ripresa	23	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,85	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SO	1,05	4,73	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SO	1,05	4,73	33
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SO	1,05	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SO	1,05	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SO	1,05	19,17	92
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	5,68	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	5,68	43
W5	T	Allvd 15mm 170x130	1,300	-10,1	NO	1,15	2,21	113
W5	T	Allvd 15mm 170x130	1,300	-10,1	NO	1,15	2,21	113
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NO	1,15	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	18,60	97
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	26,84	228
S1	U	Soletta sottotetto latero-cla 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	26,84	107

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	824
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	102
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	926
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	972

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: Spogliatoio F

Superficie in pianta netta	15,29	m ²	Volume netto	42,81	m ³
Altezza netta	2,80	m	Ricambio d'aria	1,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	23	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,85	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	16,52	124
S1	U	Soletta sottotetto latero-cla 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	16,52	58

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	182
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	64
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	247
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	259

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: Servizi F

Superficie in pianta netta **19,91** m² Volume netto **59,73** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **1,00** 1/h
 Temperatura interna **24,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	5,16	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	5,16	39
W5	T	Allvd 15mm 170x130	1,300	-10,1	NO	1,15	2,21	113
W5	T	Allvd 15mm 170x130	1,300	-10,1	NO	1,15	2,21	113
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	16,49	86
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	24,31	207
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	24,31	97

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **658**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **102**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **760**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **798**

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: Servizi H

Superficie in pianta netta **3,24** m² Volume netto **9,07** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **1,00** 1/h
 Temperatura interna **24,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	3,61	31
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	3,61	14

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **45**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **15**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **61**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **64**

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: Attività libere 1

Superficie in pianta netta **36,16** m² Volume netto **101,25** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	4,63	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	4,63	31
W2	T	Allvd 15mm 200x250	1,300	-10,1	NO	1,15	5,00	225
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	12,84	59
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	41,00	308
S2	T	Soletta verso esterno tetto piano 30 + CONTROSOFFITTO ISOLATO	0,159	-10,1	OR	1,00	41,00	197

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	822
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	76
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	898
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	943

Zona: 1	Locale: 11	Descrizione: Disimpegno	
Superficie in pianta netta	5,95 m ²	Volume netto	16,66 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	6,61	50
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	6,61	23

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	73
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	13
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	0
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	85
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	90

Zona: 1	Locale: 12	Descrizione: Lavanderia	
Superficie in pianta netta	4,32 m ²	Volume netto	12,10 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	1,00 1/h
Temperatura interna	24,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	4,86	41
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	4,86	19

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	61
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	21

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	81
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	85

Zona: 1 Locale: 13 Descrizione: W.c.

Superficie in pianta netta	3,60 m ²	Volume netto	10,08 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	1,00 1/h
Temperatura interna	24,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	4,11	35
S1	U	Soletta sottotetto latero-cl 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	4,11	16

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	51
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	17
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	69
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	72

Zona: 1 Locale: 14 Descrizione: Sala assistenti

Superficie in pianta netta	15,27 m ²	Volume netto	45,81 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	3,90	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	3,90	26
W4	T	Allvd 15mm 130x250	1,300	-10,1	NO	1,15	3,25	146
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	12,55	58
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	18,84	141
S1	U	Soletta sottotetto latero-cl 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	18,84	66

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	440
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	34
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	475
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	498

Zona: 1 Locale: 15 Descrizione: Mensa

Superficie in pianta netta	47,43 m ²	Volume netto	142,29 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NE	1,20	8,53	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NE	1,20	8,53	60
W2	T	Allvd 15mm 200x250	1,300	-10,1	NE	1,20	5,00	235
W4	T	Allvd 15mm 130x250	1,300	-10,1	NE	1,20	3,25	153
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NE	1,20	2,80	-3
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NE	1,20	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NE	1,20	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NE	1,20	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NE	1,20	26,32	127
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	5,53	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	5,53	37
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NO	1,15	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	22,41	104
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	56,96	428
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	56,96	200

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1340**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **107**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1447**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1519**

Zona: 1 Locale: 16 Descrizione: Ripostiglio

Superficie in pianta netta **2,75** m² Volume netto **8,25** m³

Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²

Ventilazione **Meccanica** η recuperatore **0,85** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	1,41	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	1,41	10
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NO	1,15	2,80	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NO	1,15	5,71	26
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	4,06	30
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	4,06	14

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **81**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	6
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	88
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	92

Zona: 1	Locale: 17	Descrizione: Deposito	
Superficie in pianta netta	8,64 m ²	Volume netto	23,33 m ³
Altezza netta	2,70 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	9,25	69
S1	U	Soletta sottotetto latero-cls 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	9,25	33

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	102
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	18
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	120
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	126

Zona: 1	Locale: 18	Descrizione: Attività libere 2	
Superficie in pianta netta	85,82 m ²	Volume netto	257,46 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	23 W/m ²
Ventilazione	Meccanica	η recuperatore	0,85 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NO	1,15	3,80	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NO	1,15	3,80	26
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NO	1,15	2,80	-3
M2	T	Muro verso vano caldaia in laterizio cassavuota 35	0,483	-10,1	NO	1,15	15,40	258
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	NE	1,20	10,18	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	NE	1,20	10,18	72
W3	T	Allvd 15mm 200x150	1,300	-10,1	NE	1,20	3,00	141
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NE	1,20	2,80	-3
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	NE	1,20	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NE	1,20	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	NE	1,20	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	NE	1,20	38,25	185
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SE	1,10	12,26	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SE	1,10	12,26	79
W2	T	Allvd 15mm 200x250	1,300	-10,1	SE	1,10	5,00	215
W2	T	Allvd 15mm 200x250	1,300	-10,1	SE	1,10	5,00	215
W2	T	Allvd 15mm 200x250	1,300	-10,1	SE	1,10	5,00	215
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SE	1,10	2,80	-3

Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SE	1,10	2,80	-3
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SE	1,10	5,60	1
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,007	-10,1	SE	1,10	5,60	1
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SE	1,10	34,68	153
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	-10,1	SO	1,05	1,45	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,195	-10,1	SO	1,05	1,45	9
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,029	-10,1	SO	1,05	2,80	-3
M1	T	Muro verso esterno in laterizio cassavuota 45 + CAPPOTTO	0,134	-10,1	SO	1,05	5,87	25
P1	G	Pavimento radiante verso terreno 54	0,250	-10,1	OR	1,00	102,36	769
S1	U	Soletta sottotetto latero-clc 30 + ISOLAMENTO + CONTROSOFFITTO	0,130	-7,1	OR	1,00	102,36	360

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2710
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	194
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2904
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3049

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Zona 1 - Scuola dell'Infanzia fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso	20,0	1,00	242	18	0	260	273
2	Corridoio	20,0	0,50	1046	138	0	1184	1243
3	Aula 1	20,0	0,50	942	122	0	1065	1118
4	Aula 2	20,0	0,50	1118	122	0	1240	1302
5	Spogliatoio M	20,0	1,01	258	65	0	323	339
6	Servizi M	24,0	1,00	824	102	0	926	972
7	Spogliatoio F	20,0	1,00	182	64	0	247	259
8	Servizi F	24,0	1,00	658	102	0	760	798
9	Servizi H	24,0	1,00	45	15	0	61	64
10	Attività libere 1	20,0	0,50	822	76	0	898	943
11	Disimpegno	20,0	0,50	73	13	0	85	90
12	Lavanderia	24,0	1,00	61	21	0	81	85
13	W.c.	24,0	1,00	51	17	0	69	72
14	Sala assistenti	20,0	0,50	440	34	0	475	498
15	Mensa	20,0	0,50	1340	107	0	1447	1519
16	Ripostiglio	20,0	0,50	81	6	0	88	92
17	Deposito	20,0	0,50	102	18	0	120	126
18	Attività libere 2	20,0	0,50	2710	194	0	2904	3049
Totale:				10996	1234	0	12230	12841
Totale Edificio:				10996	1234	0	12230	12841

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,05 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Scuola dell'Infanzia	2204,51	1351,12	461,47	546,00	1512,45	0,69

Totale: **2204,51** **1351,12** **461,47** **546,00** **1512,45** **0,69**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Scuola dell'Infanzia	10996	1234	0	12230	12841

Totale: **10996** **1234** **0** **12230** **12841**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

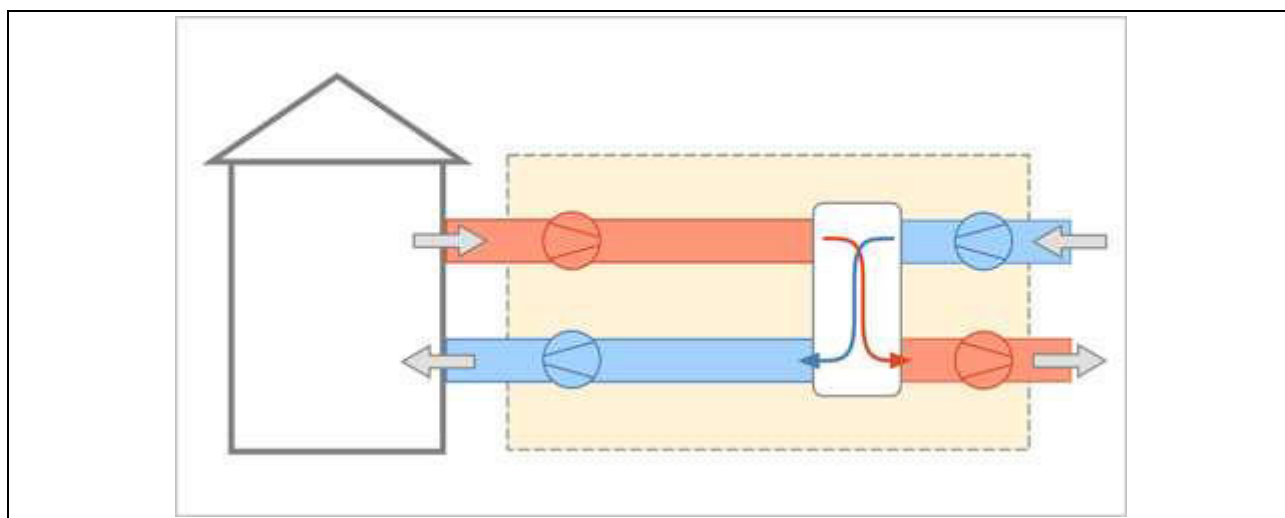
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

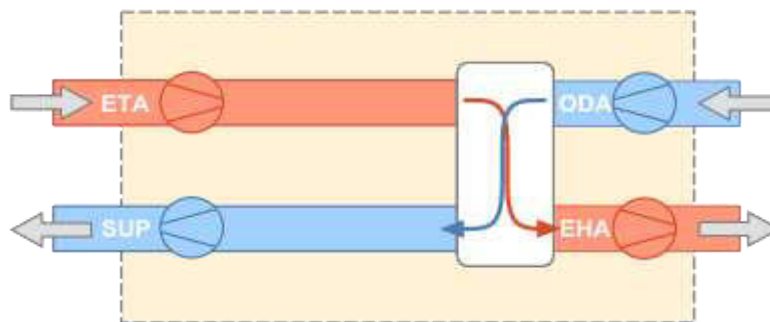
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,90	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Ingresso	Transito	0,00	0,00	11,76
1	2	Corridoio	Estrazione	0,00	91,71	91,71
1	3	Aula 1	Immissione	81,15	0,00	81,15
1	4	Aula 2	Immissione	81,12	0,00	81,12
1	5	Spogliatoio M	Estrazione	0,00	42,96	42,96
1	6	Servizi M	Estrazione	0,00	59,94	59,94
1	7	Spogliatoio F	Estrazione	0,00	42,81	42,81
1	8	Servizi F	Estrazione	0,00	59,73	59,73
1	9	Servizi H	Estrazione	0,00	9,07	9,07
1	10	Attività libere 1	Immissione	50,60	0,00	50,60
1	11	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	8,33
1	12	Lavanderia	Estrazione	0,00	12,10	12,10
1	13	W.c.	Estrazione	0,00	10,08	10,08

1	14	Sala assistenti	Immissione	22,80	0,00	22,80
1	15	Mensa	Immissione	71,15	0,00	71,15
1	16	Ripostiglio	Transito	0,00	0,00	4,12
1	17	Deposito	Estrazione	0,00	11,75	11,75
1	18	Attività libere 2	Immissione	128,70	0,00	128,70
Totale				435,52	340,15	799,88

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	33	W
Portata del condotto	340,15	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	435,52	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	435,52	m ³ /h

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Scuola Materna

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	89,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	88,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	176,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	172,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	99,5	89,4	88,2

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Scuola Materna

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	0,93	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	12841	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	91,1	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

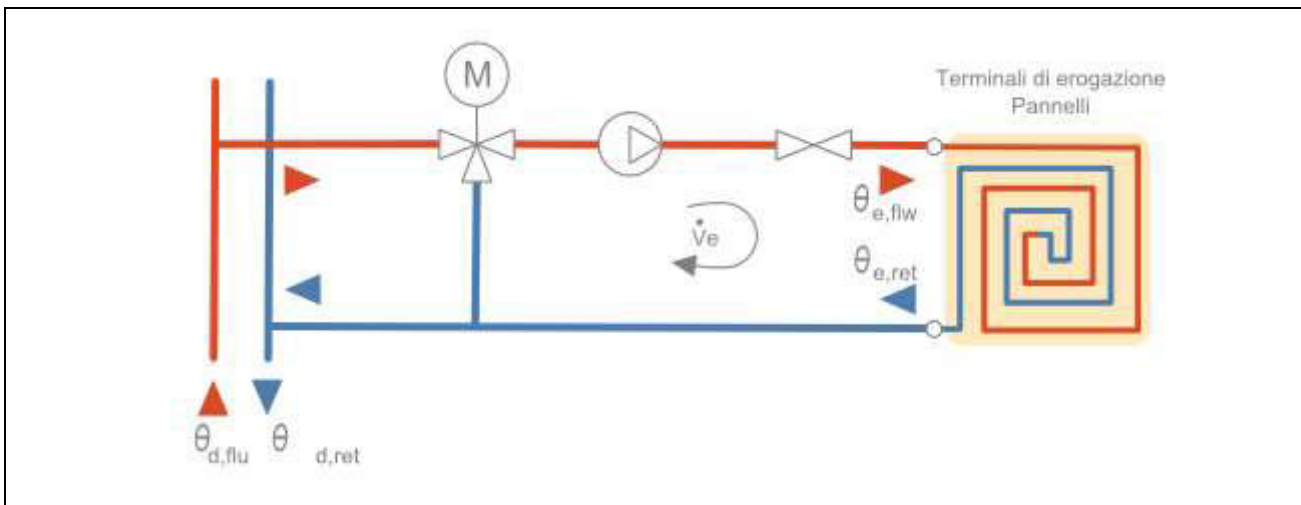
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	99,0	%
Fabbisogni elettrici	47	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **15,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
 Portata nominale **1215,59** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **35,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,3	35,0	20,0
novembre	30	24,2	35,0	20,0
dicembre	31	26,7	35,0	20,0
gennaio	31	27,4	35,0	20,0
febbraio	28	24,5	35,0	20,0
marzo	31	21,6	35,0	20,0
aprile	15	20,1	35,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,0	40,0	20,0
novembre	30	30,0	40,0	20,0
dicembre	31	30,0	40,0	20,0
gennaio	31	30,0	40,0	20,0

febbraio	28	30,0	40,0	20,0
marzo	31	30,0	40,0	20,0
aprile	15	30,0	40,0	20,0

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	VISSMANN/VISSMANN Vitodens 200-W 35		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	35,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,00	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,20	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,30	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,40	%
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}	45	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	170	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	4,40	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

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
2,7	7,0	12,7	16,2	21,6	25,9	26,8	25,0	22,3	15,4	10,2	4,7

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **34,40** 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	35,0	40,0	30,0
novembre	30	35,0	40,0	30,0
dicembre	31	35,0	40,0	30,0
gennaio	31	35,0	40,0	30,0
febbraio	28	35,0	40,0	30,0
marzo	31	35,0	40,0	30,0
aprile	15	35,0	40,0	30,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [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	8092	4339	4330	4330	4330	4330	4847	4936
febbraio	28	5023	2287	2279	2279	2279	2279	2551	2529
marzo	31	2843	794	784	784	784	784	878	868
aprile	15	610	30	26	26	26	26	29	30
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1347	351	346	346	346	346	387	381
novembre	30	4704	2293	2285	2285	2285	2285	2558	2531
dicembre	31	7315	3899	3890	3890	3890	3890	4355	4410
TOTALI	183	29933	13993	13939	13939	13939	13939	15605	15684

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	11	0	129
febbraio	28	0	6	0	98
marzo	31	0	2	0	34
aprile	15	0	0	0	1
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	1	0	15
novembre	30	0	6	0	98
dicembre	31	0	9	0	128
TOTALI	183	0	34	0	502

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	99,0	100,0	100,0	89,2	88,2	151,4	148,8
febbraio	28	98,0	99,0	100,0	100,0	89,6	88,2	186,8	180,5
marzo	31	98,0	99,0	100,0	100,0	89,9	88,5	312,1	300,4
aprile	15	98,0	99,0	100,0	100,0	87,2	85,8	1963,6	1890,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	99,0	100,0	100,0	90,2	88,8	336,1	323,6
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	89,8	88,4	168,5	164,6

dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	89,2	88,1	152,0	149,3
----------	----	------	------	-------	-------	------	------	-------	-------

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	4847	4936	98,2	89,2	88,2	497
febbraio	28	2551	2529	100,9	89,6	88,2	254
marzo	31	878	868	101,2	89,9	88,5	87
aprile	15	29	30	98,1	87,2	85,8	3
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	387	381	101,5	90,2	88,8	38
novembre	30	2558	2531	101,1	89,8	88,4	255
dicembre	31	4355	4410	98,7	89,2	88,1	444

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,190	1,471	3,17	0,14	0,14	0,68
febbraio	28	0,000	0,855	2,04	0,11	0,11	2,03
marzo	31	0,000	0,265	1,39	0,07	0,08	2,45
aprile	15	0,000	0,019	0,57	0,04	0,04	2,79
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,212	1,09	0,06	0,07	2,71
novembre	30	0,000	0,799	1,85	0,10	0,10	2,20
dicembre	31	0,169	1,320	2,82	0,13	0,13	1,10

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	4936	139	5343	5439
febbraio	28	2529	103	2689	2783
marzo	31	868	35	911	946
aprile	15	30	1	31	32
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	381	16	401	416
novembre	30	2531	103	2792	2858
dicembre	31	4410	138	4811	4900
TOTALI	183	15684	536	16978	17376

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
264	464	605	738	879	900	1028	867	685	503	197	211

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	16978	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	17376	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	176,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	172,3	%
Consumo di energia elettrica effettivo		262	kWh/anno

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	424,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	217,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	76,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	980,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	88,2	%

Dati per zona

Zona: **Scuola dell'Infanzia**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

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
10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **15**

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 totalmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **VISSMANN/ VITOCAL 262-A**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **62,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,8**
Potenza utile P_u **1,40** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,37** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia

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	126	126	126	136	34	0	0	0
febbraio	28	114	114	114	123	36	0	0	0
marzo	31	126	126	126	136	35	0	0	0
aprile	30	122	122	122	132	32	0	0	0
maggio	31	126	126	126	136	29	0	0	0
giugno	30	122	122	122	132	25	0	0	0
luglio	31	126	126	126	136	25	0	0	0
agosto	31	126	126	126	136	26	0	0	0
settembre	30	122	122	122	132	27	0	0	0
ottobre	31	126	126	126	136	33	0	0	0
novembre	30	122	122	122	132	36	0	0	0
dicembre	31	126	126	126	136	40	0	0	0
TOTALI	365	1482	1482	1482	1601	378	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	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	207,2	82,8	325,4	87,0
febbraio	28	92,6	-	-	-	176,0	68,3	969,6	82,6
marzo	31	92,6	-	-	-	197,5	72,1	0,0	90,8
aprile	30	92,6	-	-	-	212,7	74,5	0,0	92,5
maggio	31	92,6	-	-	-	243,7	78,8	0,0	95,4
giugno	30	92,6	-	-	-	273,9	82,5	0,0	97,8
luglio	31	92,6	-	-	-	280,1	83,1	0,0	98,2
agosto	31	92,6	-	-	-	266,5	81,6	0,0	97,3
settembre	30	92,6	-	-	-	247,8	79,3	0,0	95,8
ottobre	31	92,6	-	-	-	209,3	73,9	13452,8	91,7
novembre	30	92,6	-	-	-	187,2	70,3	259,8	71,6
dicembre	31	92,6	-	-	-	173,6	68,7	238,1	70,2

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	109	34	324,2	166,3	66,4	0
febbraio	28	123	36	343,2	176,0	68,3	0
marzo	31	136	35	385,2	197,5	72,1	0
aprile	30	132	32	414,8	212,7	74,5	0
maggio	31	136	29	475,2	243,7	78,8	0
giugno	30	132	25	534,0	273,9	82,5	0
luglio	31	136	25	546,3	280,1	83,1	0
agosto	31	136	26	519,8	266,5	81,6	0
settembre	30	132	27	483,2	247,8	79,3	0
ottobre	31	136	33	408,1	209,3	73,9	0
novembre	30	132	36	365,1	187,2	70,3	0
dicembre	31	133	40	330,2	169,3	67,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,24
febbraio	28	3,43
marzo	31	3,85
aprile	30	4,15
maggio	31	4,75
giugno	30	5,34
luglio	31	5,46
agosto	31	5,20
settembre	30	4,83
ottobre	31	4,08
novembre	30	3,65
dicembre	31	3,30

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

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	34	34	39	145
febbraio	28	36	36	12	138
marzo	31	35	35	0	139
aprile	30	32	32	0	132
maggio	31	29	29	0	132
giugno	30	25	25	0	125
luglio	31	25	25	0	128
agosto	31	26	26	0	129

settembre	30	27	27	0	127
ottobre	31	33	33	1	137
novembre	30	36	36	47	170
dicembre	31	40	40	53	179
TOTALI	365	378	378	151	1681

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
264	464	605	738	879	900	1028	867	685	503	197	211

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	151 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1681 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	980,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	88,2 %
Consumo di energia elettrica effettivo		78 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Scuola dell'Infanzia

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 4 - Aula 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	54,08	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 - Spogliatoio M

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,23	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: 2 - Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	175	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	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	65,51	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: 1 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19	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	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,20	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 - Spogliatoio F

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,29	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: 6 - Servizi M

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	105	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,98	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: 9 - Servizi H

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,24	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 3 - Aula 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	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}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	54,09	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 - Sala assistenti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,27	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: 12 - Lavanderia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	4,32	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: 17 - Deposito

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	8,64	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 - W.c.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,60	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 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	35	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,95	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: 18 - Attività libere 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	245	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	85,82	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: 8 - Servizi F

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	105	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,91	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: 16 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,75	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 - Attività libere 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	105	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	36,16	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: 15 - Mensa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	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}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	47,43	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
---	----------	---

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	4	Aula 2	280	324	604
1	5	Spogliatoio M	140	91	231
1	2	Corridoio	350	393	743
1	1	Ingresso	20	25	45
1	7	Spogliatoio F	140	0	140
1	6	Servizi M	163	120	282
1	9	Servizi H	38	0	38
1	3	Aula 1	280	325	605
1	14	Sala assistenti	108	92	200
1	12	Lavanderia	70	26	96
1	17	Deposito	70	52	122
1	13	W.c.	38	22	60
1	11	Disimpegno	70	36	106
1	18	Attività libere 2	379	515	894
1	8	Servizi F	163	0	163
1	16	Ripostiglio	38	17	55
1	10	Attività libere 1	183	217	400
1	15	Mensa	244	285	528

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	246	216	0	462	0	462	900
Febbraio	28	217	195	0	411	0	411	802
Marzo	31	233	216	0	449	0	449	875
Aprile	30	223	209	0	431	0	431	841
Maggio	31	229	216	0	444	0	444	867
Giugno	30	221	209	0	430	0	430	838
Luglio	31	229	216	0	444	0	444	866
Agosto	31	229	216	0	445	0	445	867
Settembre	30	226	209	0	434	0	434	847
Ottobre	31	237	216	0	453	0	453	883
Novembre	30	236	209	0	445	0	445	868
Dicembre	31	248	216	0	464	0	464	904
TOTALI		2773	2538	0	5312	0	5312	10357

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_{III} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,III}$ 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 - Scuola dell'Infanzia	2773	2538	0	5312	0	5312	10357
TOTALI	2773	2538	0	5312	0	5312	10357

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 : Scuola dell'Infanzia Frazione Ricca	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	461,47	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	16978	397	17376	36,79	0,86	37,65
Acqua calda sanitaria	151	1530	1681	0,33	3,31	3,64
Ventilazione	33	87	120	0,07	0,19	0,26
Illuminazione	1868	4804	6672	4,05	10,41	14,46
TOTALE	19030	6818	25848	41,24	14,77	56,01

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1578	Nm ³ /anno	3294	Riscaldamento
Energia elettrica	1314	kWhel/anno	604	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	461,47	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	16978	397	17376	36,79	0,86	37,65
Acqua calda sanitaria	151	1530	1681	0,33	3,31	3,64
Ventilazione	33	87	120	0,07	0,19	0,26
Illuminazione	1868	4804	6672	4,05	10,41	14,46
TOTALE	19030	6818	25848	41,24	14,77	56,01

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1578	Nm ³ /anno	3294	Riscaldamento
Energia elettrica	1314	kWhel/anno	604	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Scuola dell'Infanzia

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **7340** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **6321** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **79,2** %

Energia elettrica da rete **1314** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **2333** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	264
Febbraio	464
Marzo	605
Aprile	738
Maggio	879
Giugno	900
Luglio	1028
Agosto	867
Settembre	685
Ottobre	503
Novembre	197
Dicembre	211
TOTALI	7340

Descrizione sottocampo: **Campo fotovoltaico**

Modulo utilizzato **Aleo Solar/S_79 sol/P19J300**
Numero di moduli **20**
Potenza di picco totale **6000** Wp
Superficie utile totale **29,20** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **300** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,46** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,80** -
Efficienza nominale **0,21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **22,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,04**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	55,0	264
febbraio	96,7	464
marzo	126,0	605
aprile	153,8	738
maggio	183,1	879
giugno	187,4	900
luglio	214,1	1028
agosto	180,6	867
settembre	142,8	685
ottobre	104,7	503
novembre	41,1	197
dicembre	44,0	211
TOTALI	1529,2	7340

Legenda simboli

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