



COMUNE DI OLEGGIO

PROVINCIA DI NOVARA



Il progettista:
ing. Renato Scarabotti



Il Responsabile del procedimento:
arch. Maria Chiara Valli

Intervento di manutenzione straordinaria Scuole Rodari

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Relazione tecnica

estremi approvazione:
Deliberazione della Giunta Comunale

data:
Novembre 2014

Elaborato:

ALLEGATO ALLA DELIBERA G.C./C.C.
N° 242 DEL 10-11-14

B

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

COMMITTENTE : *Comune di Oleggio*
EDIFICIO : *Scuola Primaria Rodari*
INDIRIZZO : *viale Aldo Moro*
COMUNE : *OLEGGIO*
INTERVENTO : *Interventi di manutenzione straordinaria Scuole Rodari*

Rif.: *14_Rodari Tetto facciate_POST.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 6*

Comune di Oleggio - Area Tecnica LL.PP. - ing. Renato Scarabotti
via Novara n. 5 - 28047 Oleggio (NO)

ALLEGATO E

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di OLEGGIO Provincia NO

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

Interventi di manutenzione straordinaria Scuole Rodari

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

viale Aldo Moro

Concessione edilizia n. _____ del 07/11/2014

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

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Oleggio
via Novara, 5 - 28047 Oleggio

Progettista dell'isolamento termico ing. Scarabotti Renato
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Novara*** N.iscr.: ***1790***

Direttore lavori dell'isolamento termico ing. Scarabotti Renato
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Novara*** N.iscr.: ***1790***

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2606 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Zona 1	5827,46	2601,09	0,45	1381,95	20,0	65,0
Scuola Primaria Rodari	5827,46	2601,09	0,45	1381,95	20,0	65,0

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

Φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto per la climatizzazione invernale e la produzione di ACS

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione a gas metano per climatizzazione invernale e produzione ACS

Sistemi di termoregolazione

Centralina climatica e valvole termostatiche sui corpi scaldanti

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non installati

Sistemi di distribuzione del vettore termico

acqua calda

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia a condensazione e bollitore. Ricircolo sanitario.

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Scuola Primaria Rodari	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	Unical A.G./Modulex/240		
Potenza utile nominale Pn	234,72 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,8	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		93,6	%

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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

Sistema di telegestione marca Coster, con controllo remoto del generatore, trasmissione allarmi, regolazione climatica.

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

Centralina climatica

Marca - modello **Coster XTC 638 + XSE 602**

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Valvole termostatiche	60

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	60	200000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0	Gas Metano	Acciaio Inox	300	2,5	1,0	Rame	300	12,0

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Scuola Primaria Rodari**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle coperture opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S1	Copertura piana	0,147	0,300	Positiva

Trasmittanza media delle strutture opache (limiti aumentati del 30%)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Muro esterno SP33	0,232	0,429	Positiva
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	0,429	Positiva
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	0,429	Positiva
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro esterno SP33	Positiva	Positiva
M3	Tavolato sotto vetromattone	Positiva	Positiva
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	Positiva	Positiva
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	Positiva	Positiva
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	Positiva	Positiva
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	Positiva	Positiva
P1	Pavimento PT	Positiva	Positiva
P4	Pavimento su ingresso	Positiva	Positiva
S1	Copertura piana	Positiva	Positiva
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
S1	Copertura piana	0,004	0,200	Positiva

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W2	50x50h	1,977	2,000	Positiva
W3	ex 90x260h	1,821	2,000	Positiva
W1	320x320h	1,676	*	*
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	*	*

W5	320x320h no TT	4,402	*	*
W6	160x100h	1,580	*	*
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	*	*
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	*	*
W9	240x240h	2,926	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

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

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

Trasmittanza termica centrale dei vetri U_g

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_g [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W2	50x50h	1,100	1,700	Positiva
W3	ex 90x260h	1,100	1,700	Positiva
W1	320x320h	1,100	*	*
W6	160x100h	1,100	*	*
W9	240x240h	2,495	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Veneziane interne

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Cappotto termico completo

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Intero Edificio	0,50	0,30

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>93,8</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>97,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>92,3</u>	%
Rendimento di emissione	<u>96,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>107,3</u>	%

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,45</u>	1/m
Valore di progetto E_p	<u>7,49</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di Metano	<u>4217</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>786</u>	kWhe

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

Valore di progetto $E_{p,i,inv}$ 8,03

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$ 6,92

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 10,34 kJ/m³GG
(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

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

Fabbisogno di Metano 1411 Nm³

Fabbisogno di Energia elettrica 142 kWh

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

g) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata 0,00 kW

Potenza elettrica richiesta 0,00 kW

Verifica (positiva / negativa) Negativa

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

h) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 0,0 %

Percentuale minima di copertura prevista 22,0 %

Verifica (positiva / negativa) Negativa

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

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

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

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

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

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto ing. Renato Scarabotti
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Novara 1790
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 07/11/2014

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Scuola Primaria Rodari***
INDIRIZZO ***viale Aldo Moro***
COMMITTENTE ***Comune di Oleggio***
INDIRIZZO ***via Novara, 5 - 28047 Oleggio***
COMUNE ***OLEGGIO***

Rif. ***14_Rodari Tetto facciate_POST.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.0.1

**Comune di Oleggio - Area Tecnica LL.PP. - ing. Renato Scarabotti
via Novara n. 5 - 28047 Oleggio (NO)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	OLEGGIO		
Provincia	Novara		
Altitudine s.l.m.		232	m
Latitudine nord	45° 35'	Longitudine est	8° 38'
Gradi giorno	2606		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per la temperatura	NOVARA
per l'irradiazione	I località: NOVARA
	II località: VARESE
per il vento	NOVARA

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	0,8	m/s
Velocità massima del vento	1,6	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-6,0	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5	°C
Temperatura esterna bulbo umido	22,3	°C
Umidità relativa	50,0	%
Escursione termica giornaliera	12	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	2,9	8,0	12,7	17,0	21,4	23,9	22,9	18,8	12,5	6,7	2,0

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	3,7	5,4	7,6	9,2	9,1	6,4	4,2	2,8	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,4	11,9	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,5	5,6	8,5	11,2	12,9	14,0	15,4	13,0	10,1	6,5	4,1	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	8,3	10,7	11,9	12,0	12,2	13,7	13,0	11,9	9,1	6,8	5,7
Sud	MJ/m ²	7,6	9,8	11,3	10,7	9,8	9,7	10,6	11,1	11,8	10,5	8,5	7,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	8,3	10,7	11,9	12,0	12,2	13,7	13,0	11,9	9,1	6,8	5,7
Ovest	MJ/m ²	3,5	5,6	8,5	11,2	12,9	14,0	15,4	13,0	10,1	6,5	4,1	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,4	11,9	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,4	7,2	11,6	16,3	19,6	21,7	23,4	19,1	14,0	8,5	5,1	3,9

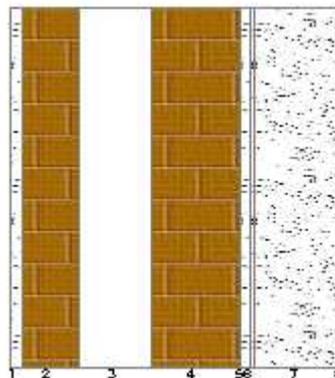
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **271** W/m²

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

Descrizione della struttura: Muro esterno SP33

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,232	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	22,198	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	215	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,040	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,174	-
Sfasamento onda termica	-9,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,556	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
6	Intonaco plastico	5,00	0,400	0,013	1400	0,84	150
7	EPS 100 - F036	120,00	0,036	3,333	20	0,88	50
8	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Vetromattone doppio

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,806	W/m ² K
Spessore	253	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	89	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	89	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,622	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,772	-
Sfasamento onda termica	-3,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Vetromattone (80 mm)	80,00	0,450	0,178	1000	0,84	100000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
3	Policarbonato cellulare in lastra (s = 25 mm)	113,33	0,170	0,667	80	1,50	1000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

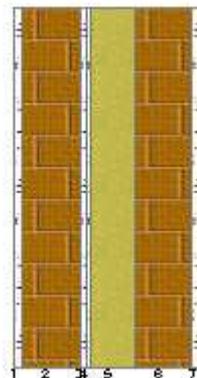
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Tavolato sotto vetromattone

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,429	W/m ² K
Spessore	260	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	9,737	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	194	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	126	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,214	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,500	-
Sfasamento onda termica	-7,5	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	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
4	Intonaco plastico	5,00	0,400	0,013	1400	0,84	150
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,036	1,667	30	1,25	300
6	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

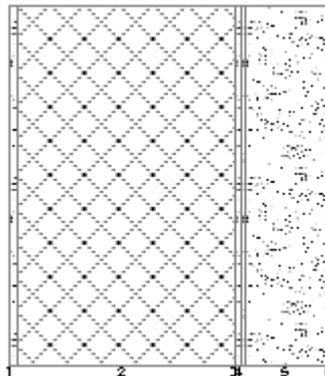
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Muro CA Sp30 vs esterno

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,264	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	4,640	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	710	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	662	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,020	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,077	-
Sfasamento onda termica	-11,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
2	C.I.s. con massa volumica media	300,00	1,650	0,182	2200	1,00	120
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
4	Intonaco plastico	5,00	0,400	0,013	1400	0,84	150
5	EPS 100 - F036	120,00	0,036	3,333	20	0,88	50
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

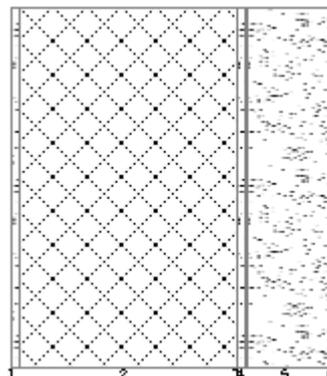
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Muro CA Sp30 vs terreno

Codice: M5

Trasmittanza termica	0,267	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,185	W/m ² K
Spessore	448	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	1,040	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	707	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	666	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,021	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,112	-
Sfasamento onda termica	-10,9	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	C.I.S. con massa volumica media	300,00	1,650	0,182	2200	1,00	120
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
4	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,170	0,018	1200	1,00	50000
5	EPS 100 - F036	120,00	0,036	3,333	20	0,88	50
6	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

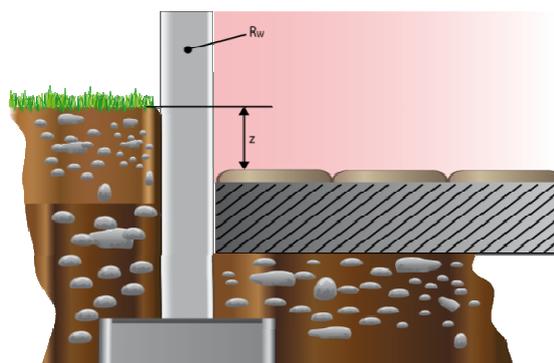
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento Interrato

Codice: P2

Area del pavimento		584,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		111,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		330 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,000 m
Parete controterra associata	R _w	M5

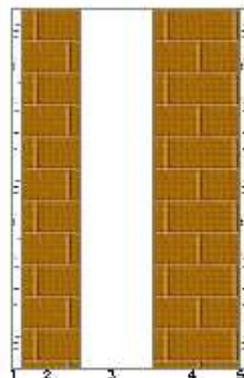


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Muro SP33 vs colonna ascensore

Codice: M6

Trasmittanza termica	1,004	W/m ² K
Spessore	335	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	69,930	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	206	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	148	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,535	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,533	-
Sfasamento onda termica	-7,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,556	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
6	Intonaco plastico	5,00	0,400	0,013	1400	0,84	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

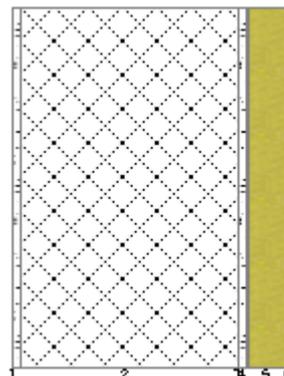
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro CA Sp30 cappotto esistente*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,513	W/m ² K
Spessore	387	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	1,053	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	704	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	665	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,043	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,084	-
Sfasamento onda termica	-10,7	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	C.I.s. con massa volumica media	300,00	1,650	0,182	2200	1,00	120
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
4	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,170	0,018	1200	1,00	50000
5	Polistirene espanso in lastre termocompresse	60,00	0,040	1,500	20	1,25	60
6	Intonaco plastico per cappotto	4,00	0,300	0,013	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-

Legenda simboli

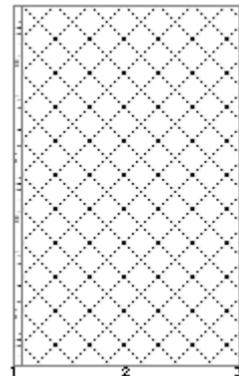
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro CA Sp30 vs non riscaldato*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	2,097	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	5,413	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	701	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	660	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,370	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,176	-
Sfasamento onda termica	-9,7	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	C.I.s. con massa volumica media	300,00	1,650	0,182	2200	1,00	120
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
4	Intonaco plastico	5,00	0,400	0,013	1400	0,84	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

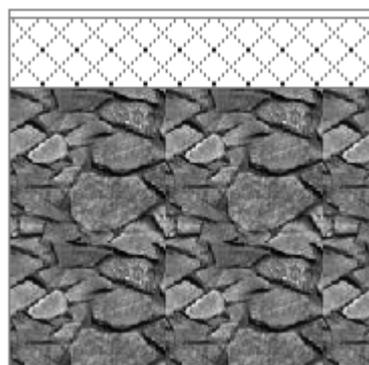
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Pavimento PT

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,510	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,351	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	883	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	883	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,185	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,529	-
Sfasamento onda termica	-13,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	400,00	1,200	0,333	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

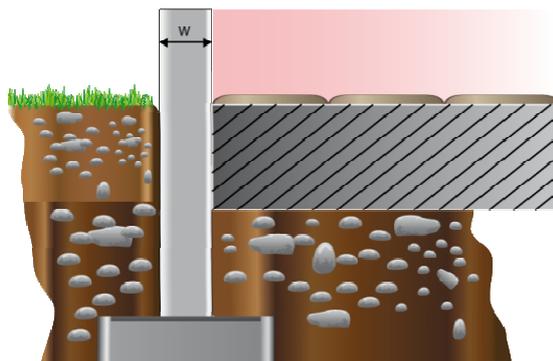
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento PT

Codice: P1

Area del pavimento	584,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	111,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	330 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

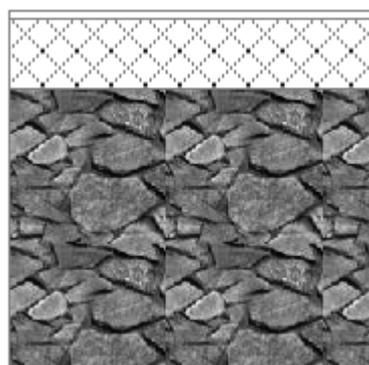


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento Interrato*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,510	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,291	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	883	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	883	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,185	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,637	-
Sfasamento onda termica	-13,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	400,00	1,200	0,333	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

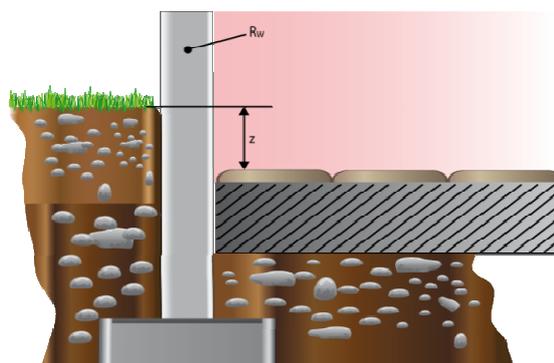
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento Interrato

Codice: P2

Area del pavimento		584,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		111,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		330 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,000 m
Parete controterra associata	R _w	M5

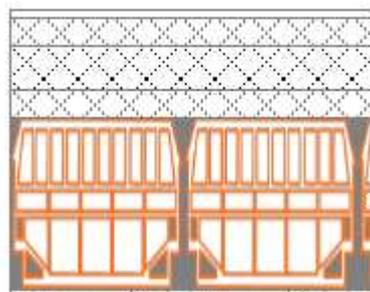


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	1,040	W/m ² K
Spessore	400	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	505	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	489	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,149	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,143	-
Sfasamento onda termica	-12,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	60,00	0,360	0,167	700	1,00	7
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,660	0,364	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

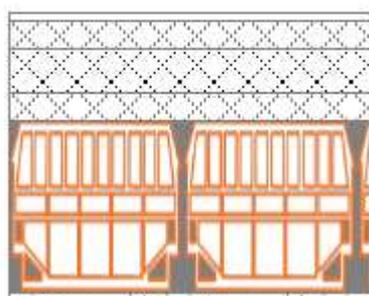
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Pavimento su ingresso

Codice: P4

Trasmittanza termica	1,040	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	505	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	489	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,149	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,143	-
Sfasamento onda termica	-12,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	C.I.S. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	60,00	0,360	0,167	700	1,00	7
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,660	0,364	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

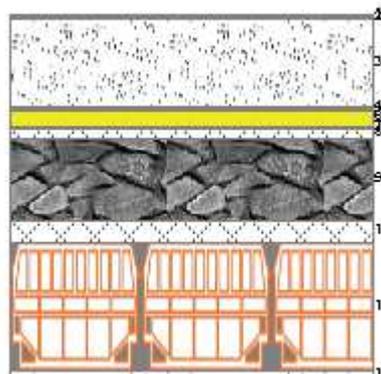
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura piana

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,147	W/m ² K
Spessore	666	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,193	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	475	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	459	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,028	-
Sfasamento onda termica	-18,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086	-	-	-
1	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,50	0,160	0,009	1390	0,90	50000
2	Polietilene, bassa massa volumica	5,00	0,330	0,015	920	2,20	100000
3	EPS 100 - F036	160,00	0,036	4,444	20	0,88	50
4	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,170	0,018	1200	1,00	50000
5	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,170	0,018	1200	1,00	50000
6	Fibra di vetro - Pannello semirigido	30,00	0,046	0,652	16	0,84	1
7	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,170	0,018	1200	1,00	50000
8	Sottofondo di cemento magro	20,00	0,900	0,022	1800	0,88	30
9	Argilla espansa sfusa granuli 3-25 mm (um. 20%)	150,00	0,150	1,000	330	0,92	3
10	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
11	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,660	0,364	1100	0,84	7
12	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

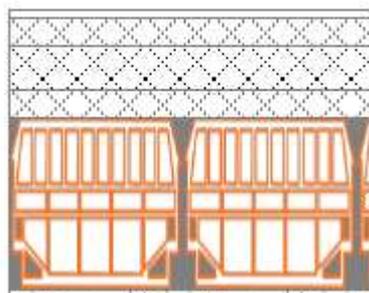
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Soffitto interpiano

Codice: S2

Trasmittanza termica	1,217	W/m ² K
Spessore	400	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	505	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	489	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,252	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,207	-
Sfasamento onda termica	-11,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	C.l.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura aperta	60,00	0,360	0,167	700	1,00	7
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	240,00	0,660	0,364	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: 320x320h

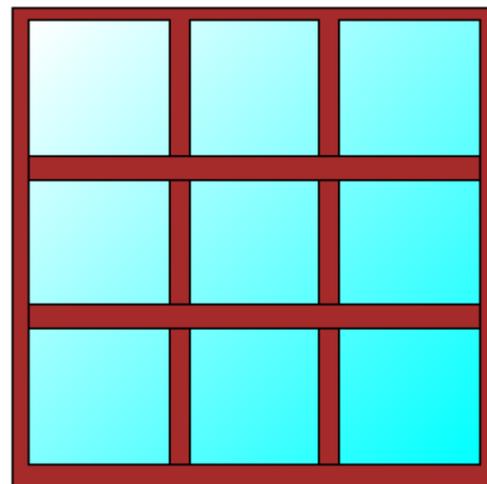
Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,676	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

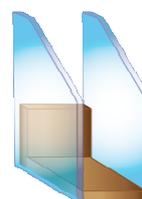
Larghezza		320,0	cm
Altezza		320,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,04	W/mK
Area totale	A_w	10,240	m ²
Area vetro	A_g	7,165	m ²
Area telaio	A_f	3,075	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	32,124	m
Perimetro telaio	L_f	12,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,681
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,676	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: 50x50h

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,977	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

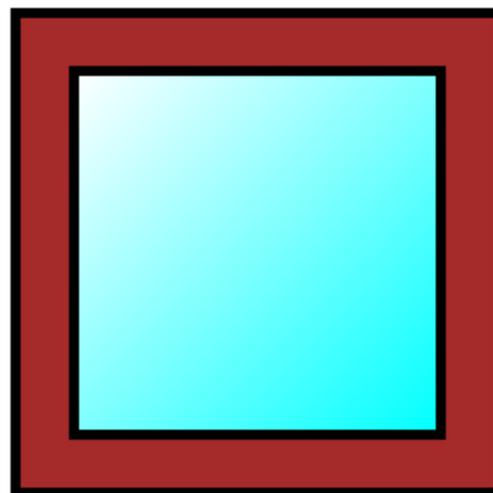
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza		50,0	cm

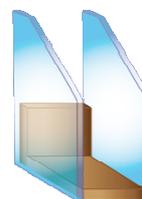


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,04	W/mK
Area totale	A_w	0,250	m ²
Area vetro	A_g	0,144	m ²
Area telaio	A_f	0,106	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	1,520	m
Perimetro telaio	L_f	2,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,681
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,977	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: ex 90x260h

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,821	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

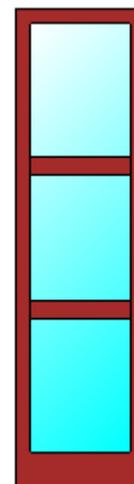
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		260,0	cm

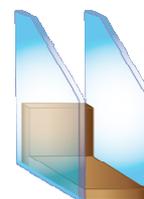


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,04	W/mK
Area totale	A_w	1,820	m ²
Area vetro	A_g	1,145	m ²
Area telaio	A_f	0,675	m ²
Fattore di forma	F_f	0,63	-
Perimetro vetro	L_g	7,480	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,681
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,821	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: *240x320h vs ascensore al PT*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,652	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,247	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

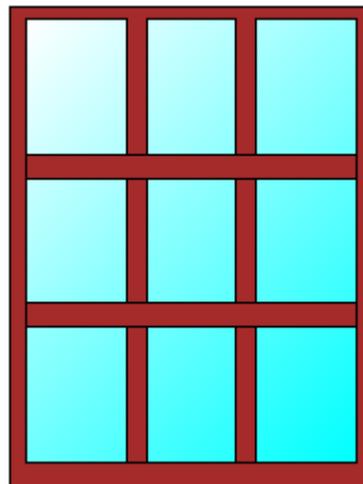
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		320,0	cm

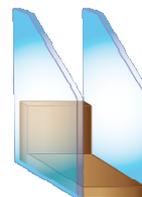


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,680	m ²
Area vetro	A_g	5,053	m ²
Area telaio	A_f	2,627	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	27,324	m
Perimetro telaio	L_f	11,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,652	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: 320x320h no TT

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	4,402	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,759	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

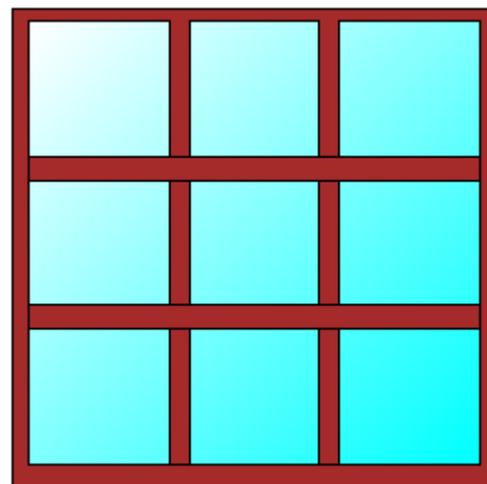
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		320,0	cm
Altezza		320,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	5,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	10,240	m ²
Area vetro	A_g	7,165	m ²
Area telaio	A_f	3,075	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	32,124	m
Perimetro telaio	L_f	12,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

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



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,402	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: 160x100h

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,580	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

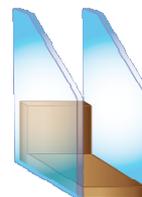
Larghezza		160,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,04	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,210	m ²
Area telaio	A_f	0,390	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	4,560	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,681
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,580	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: *120x210h uscita su scala emergenza*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,661	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,247	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

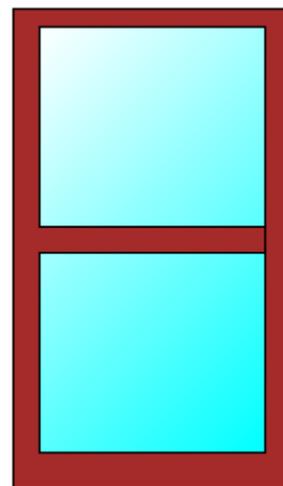
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		210,0	cm

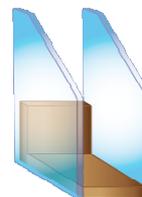


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,705	m ²
Area telaio	A_f	0,815	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	7,400	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,661	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: *Tondo diam. 120 cm*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,774	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,247	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

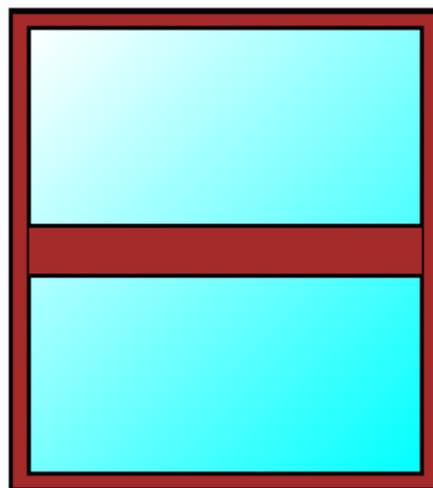
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		113,0	cm

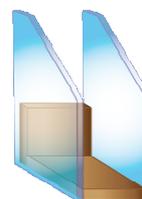


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,130	m ²
Area vetro	A_g	0,856	m ²
Area telaio	A_f	0,274	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,540	m
Perimetro telaio	L_f	4,260	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,774	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: 240x240h

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	2,926	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,495	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

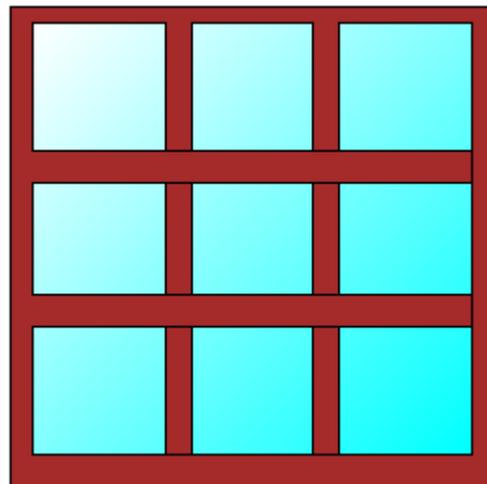
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		240,0	cm

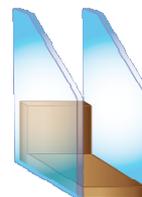


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,760	m ²
Area vetro	A_g	3,522	m ²
Area telaio	A_f	2,238	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	22,524	m
Perimetro telaio	L_f	9,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,086



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,926	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	OLEGGIO	
Provincia	Novara	
Altitudine s.l.m.	232	m
Gradi giorno	2606	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,0	°C

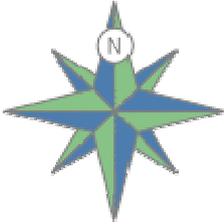
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1381,95	m ²
Superficie esterna lorda	2601,09	m ²
Volume netto	4351,19	m ³
Volume lordo	5827,46	m ³
Rapporto S/V	0,45	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro esterno SP33	0,235	-6,0	658,90	4467	12,1
M2	T	Vetromattone doppio	0,837	-6,0	63,41	1509	4,1
M3	T	Tavolato sotto vetromattone	0,437	-6,0	70,88	891	2,4
M4	T	Muro CA Sp30 vs esterno	0,268	-6,0	165,20	1319	3,6
M5	G	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	-6,0	84,26	405	1,1
M6	U	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	9,6	52,41	547	1,5
M7	T	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,525	-6,0	17,46	274	0,7
M8	U	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	9,6	18,86	411	1,1
P1	G	Pavimento PT	0,351	-6,0	519,04	4733	12,8
P4	U	Pavimento su ingresso	1,040	9,6	32,07	347	0,9
S1	T	Copertura piana	0,148	-6,0	528,37	2038	5,5

Totale: **16942** **46,0**

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	320x320h	1,717	-6,0	307,20	15177	41,2
W2	T	50x50h	2,011	-6,0	6,25	366	1,0
W3	T	ex 90x260h	1,858	-6,0	23,40	1243	3,4
W4	U	240x320h vs ascensore al PT	2,652	9,6	7,68	212	0,6
W5	U	320x320h no TT	4,402	4,4	20,48	1406	3,8
W6	T	160x100h	1,624	-6,0	6,40	280	0,8
W7	U	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	9,6	5,04	139	0,4
W8	U	Tondo diam. 120 cm	2,774	9,6	2,26	65	0,2
W9	T	240x240h	3,123	-6,0	11,52	1029	2,8

Totale: **19919** **54,0**

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,235	-6,0	132,02	968	2,6
M2	Vetromattone doppio	0,837	-6,0	29,51	771	2,1
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,437	-6,0	37,57	513	1,4
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,268	-6,0	37,68	315	0,9
W1	320x320h	1,717	-6,0	102,40	5486	14,9
W3	ex 90x260h	1,858	-6,0	7,02	407	1,1

Totale: **8458** **22,9**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,235	-6,0	107,58	756	2,1
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,268	-6,0	104,76	838	2,3
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,525	-6,0	17,46	274	0,7
W1	320x320h	1,717	-6,0	81,92	4206	11,4
W2	50x50h	2,011	-6,0	2,50	150	0,4
W6	160x100h	1,624	-6,0	1,60	78	0,2

Totale: **6302** **17,1**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,235	-6,0	121,41	742	2,0
M2	Vetromattone doppio	0,837	-6,0	33,90	738	2,0
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,437	-6,0	33,31	379	1,0
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,268	-6,0	11,25	78	0,2
W1	320x320h	1,717	-6,0	122,88	5486	14,9
W3	ex 90x260h	1,858	-6,0	7,02	339	0,9

Totale: **7761** **21,1**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,235	-6,0	297,89	2002	5,4
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,268	-6,0	11,51	88	0,2
W2	50x50h	2,011	-6,0	3,75	216	0,6
W3	ex 90x260h	1,858	-6,0	9,36	497	1,3
W9	240x240h	3,123	-6,0	11,52	1029	2,8

Totale: **3832** **10,4**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento PT	0,351	-6,0	519,04	4733	12,8
P4	Pavimento su ingresso	1,040	9,6	32,07	347	0,9
S1	Copertura piana	0,148	-6,0	528,37	2038	5,5
Totale:					7118	19,3

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	-6,0	84,26	405	1,1
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	9,6	52,41	547	1,5
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	9,6	18,86	411	1,1
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	9,6	7,68	212	0,6
W5	320x320h no TT	4,402	4,4	20,48	1406	3,8
W6	160x100h	1,624	-6,0	4,80	203	0,5
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	9,6	5,04	139	0,4
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	9,6	2,26	65	0,2
Totale:					3389	9,2

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona 1	4351,2	18855
Totale			18855

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona 1	1381,95	18	24875
Totale:				24875

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona 1	80591	80591
Totale		80591	80591

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	OLEGGIO
Provincia	Novara
Altitudine s.l.m.	232 m
Gradi giorno	2606
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-6,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,5	3,7	5,4	7,6	9,2	9,1	6,4	4,2	2,8	1,8	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,4	11,9	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,5	5,6	8,5	11,2	12,9	14,0	15,4	13,0	10,1	6,5	4,1	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	8,3	10,7	11,9	12,0	12,2	13,7	13,0	11,9	9,1	6,8	5,7
Sud	MJ/m ²	7,6	9,8	11,3	10,7	9,8	9,7	10,6	11,1	11,8	10,5	8,5	7,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	8,3	10,7	11,9	12,0	12,2	13,7	13,0	11,9	9,1	6,8	5,7
Ovest	MJ/m ²	3,5	5,6	8,5	11,2	12,9	14,0	15,4	13,0	10,1	6,5	4,1	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,0	5,3	8,1	10,4	11,9	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,4	7,2	11,6	16,3	19,6	21,7	23,4	19,1	14,0	8,5	5,1	3,9

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	2,9	8,0	11,6	-	-	-	-	-	11,0	6,7	2,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1381,95	m ²
Superficie esterna lorda	2601,09	m ²
Volume netto	4351,19	m ³
Volume lordo	5827,46	m ³
Rapporto S/V	0,45	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Scuola Primaria Rodari

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	153,2
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	51,1
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	30,4
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	43,7
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	8,9
S1	Copertura piana	0,147	528,37	77,9
Z1	P.T. di pilastro	0,000	400,00	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	471,99	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	262,78	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	100,67	0,0
W1	320x320h	1,676	307,20	514,9
W2	50x50h	1,977	6,25	12,4
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	42,6
W6	160x100h	1,580	6,40	10,1
W9	240x240h	2,926	11,52	33,7

Totale **978,9**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	15,6
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	182,0
Z1	P.T. di pilastro	0,000	6,40	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	22,78	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	151,72	0,0

Totale **197,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	0,40	21,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	0,40	15,8
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	0,40	13,3
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	43,54	-	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	4,48	-	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	5,52	-	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,653	7,68	0,40	8,1
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	0,60	54,1
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	0,40	5,4
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	0,40	2,5

Totale **120,3**

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

Zona 1 : Zona 1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	PS - Bagni	Naturale	63,07	18,92	0,60	6,3
2	PS - Laboratorio nord	Naturale	154,11	46,23	0,60	15,4
3	PS - Vano Scala	Naturale	107,01	32,10	0,60	10,7
4	PS - Mensa 1	Naturale	191,65	57,49	0,60	19,2
5	PS - Aula computer	Naturale	148,19	44,46	0,60	14,8
6	PS - Corridoio	Naturale	96,64	28,99	0,60	9,7

7	PS - Aula grande viola	Naturale	241,44	72,43	0,60	24,1
9	PS - Ripostiglio	Naturale	9,41	2,82	0,60	0,9
10	PS - Magazzino	Naturale	34,66	10,40	0,60	3,5
11	PS - Mensa 2	Naturale	296,77	89,03	0,60	29,7
12	PS - Attività libere	Naturale	144,70	43,41	0,60	14,5
14	PR - Assistenti scolastici	Naturale	69,34	20,80	0,60	6,9
16	PR - Corridoio e scale	Naturale	498,14	149,44	0,60	49,8
17	PR - Aula 17	Naturale	145,34	43,60	0,60	14,5
19	PR - Aula 19	Naturale	147,36	44,21	0,60	14,7
21	PR - Bagni 21	Naturale	65,02	19,51	0,60	6,5
22	PR - Aula 22	Naturale	161,02	48,31	0,60	16,1
23	PR - Bagni 23	Naturale	61,47	18,44	0,60	6,1
24	PR - Aula 24	Naturale	145,66	43,70	0,60	14,6
25	PR - Aula 26	Naturale	147,36	44,21	0,60	14,7
27	P1 - Assistenti P1	Naturale	47,30	14,19	0,60	4,7
28	P1 - Aula 28	Naturale	144,26	43,28	0,60	14,4
29	P1 - Scale e corridoio	Naturale	397,68	119,30	0,60	39,8
30	P1 - Aula 30	Naturale	150,66	45,20	0,60	15,1
32	P1 - Aula 32	Naturale	144,00	43,20	0,60	14,4
34	P1 - Bagni 34	Naturale	46,77	14,03	0,60	4,7
35	P1 - Aula 35	Naturale	152,38	45,72	0,60	15,2
36	P1 - Bagni 36	Naturale	44,52	13,36	0,60	4,5
37	P1 - Aula 37	Naturale	148,83	44,65	0,60	14,9
38	P1 - Aula 38	Naturale	146,40	43,92	0,60	14,6

Totale **435,1**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Scuola Primaria Rodari

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	9890	11,8	880	14,0	1266	3,7
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	3302	3,9	455	7,2	779	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	1962	2,3	240	3,8	408	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	2820	3,4	122	1,9	181	0,5
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	1006	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	1359	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	578	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	1022	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	11756	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	861	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	5029	6,0	1554	24,7	1515	4,4
Totali				39585	47,3	3251	51,7	4149	12,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	33252	39,7	2661	42,3	28020	82,2
W2	50x50h	1,977	6,25	798	1,0	41	0,6	293	0,9
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	2752	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	526	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	3493	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	653	0,8	23	0,4	262	0,8
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	346	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	162	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	2177	2,6	313	5,0	1345	3,9
Totali				44159	52,7	3038	48,3	29919	87,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali				0	0,0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	562	11,8	81	14,0	135	3,8
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	188	3,9	42	7,2	82	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	112	2,3	22	3,8	43	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs	0,264	165,20	160	3,4	11	1,9	19	0,5

	esterno								
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	57	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	77	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	33	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	58	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	668	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	49	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	286	6,0	142	24,7	161	4,6
Totali				2250	47,3	298	51,7	440	12,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	1890	39,7	244	42,3	2884	81,7
W2	50x50h	1,977	6,25	45	1,0	4	0,6	32	0,9
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	156	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	30	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	199	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	37	0,8	2	0,4	28	0,8
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	20	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	9	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	124	2,6	29	5,0	145	4,1
Totali				2510	52,7	278	48,3	3089	87,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali				0	0,0

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	1467	11,8	133	14,0	166	3,3
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	490	3,9	69	7,2	114	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	291	2,3	36	3,8	60	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	418	3,4	19	1,9	23	0,5
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	149	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	201	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	86	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	152	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	1743	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	128	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	746	6,0	236	24,7	170	3,4
Totali				5870	47,3	493	51,7	533	10,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	4931	39,7	404	42,3	4220	84,9
W2	50x50h	1,977	6,25	118	1,0	6	0,6	31	0,6

W3	ex 90x260h	1,821	23,40	408	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	78	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	518	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	97	0,8	4	0,4	31	0,6
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	51	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	24	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	323	2,6	47	5,0	158	3,2
Totali		6548	52,7	461	48,3	4440	89,3		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali		0	0,0		

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	2051	11,8	157	14,0	141	3,2
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	685	3,9	81	7,2	101	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	407	2,3	43	3,8	53	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	585	3,4	22	1,9	19	0,4
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	209	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	282	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	120	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	212	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	2438	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	179	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	1043	6,0	278	24,7	135	3,1
Totali		8209	47,3	581	51,7	448	10,2		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	6896	39,7	476	42,3	3783	85,9
W2	50x50h	1,977	6,25	165	1,0	7	0,6	24	0,5
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	571	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	109	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	724	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	135	0,8	4	0,4	24	0,6
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	72	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	34	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	451	2,6	56	5,0	125	2,8
Totali		9158	52,7	543	48,3	3957	89,8		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali		0	0,0		

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	2222	11,8	118	14,0	150	3,3
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	742	3,9	61	7,2	105	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	441	2,3	32	3,8	55	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	634	3,4	16	1,9	20	0,4
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	226	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	305	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	130	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	230	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	2641	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	194	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	1130	6,0	208	24,7	152	3,3
Totali				8893	47,3	436	51,7	483	10,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	7470	39,7	357	42,3	3911	85,3
W2	50x50h	1,977	6,25	179	1,0	5	0,6	27	0,6
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	618	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	118	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	785	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	147	0,8	3	0,4	27	0,6
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	78	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	36	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	489	2,6	42	5,0	137	3,0
Totali				9921	52,7	407	48,3	4102	89,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali				0	0,0

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	1760	11,8	134	14,0	198	3,7
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	588	3,9	69	7,2	126	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	349	2,3	36	3,8	66	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	502	3,4	19	1,9	28	0,5
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	179	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	242	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	103	0,7	0	0,0	0	0,0

M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	182	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	2092	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	153	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	895	6,0	236	24,7	224	4,2
Totali				7044	47,3	494	51,7	642	11,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	5917	39,7	404	42,3	4474	82,7
W2	50x50h	1,977	6,25	142	1,0	6	0,6	46	0,9
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	490	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	94	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	622	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	116	0,8	4	0,4	40	0,7
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	62	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	29	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	387	2,6	47	5,0	205	3,8
Totali				7858	52,7	461	48,3	4765	88,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali				0	0,0

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	1367	11,8	162	14,0	300	4,1
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	456	3,9	84	7,2	167	2,3
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	271	2,3	44	3,8	88	1,2
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	390	3,4	22	1,9	45	0,6
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	139	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	188	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	80	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	141	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	1625	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	119	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	695	6,0	285	24,7	400	5,5
Totali				5473	47,3	597	51,7	999	13,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	4597	39,7	489	42,3	5792	79,5
W2	50x50h	1,977	6,25	110	1,0	7	0,6	80	1,1
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	380	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	73	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	483	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	90	0,8	4	0,4	68	0,9
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	48	0,4	-	-	-	-

W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	22	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	301	2,6	57	5,0	350	4,8
Totali				6105	52,7	558	48,3	6289	86,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali				0	0,0

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro esterno SP33	0,232	658,90	461	11,8	95	14,0	177	4,6
M2	Vetromattone doppio	0,806	63,41	154	3,9	49	7,2	84	2,2
M3	Tavolato sotto vetromattone	0,429	70,88	91	2,3	26	3,8	44	1,1
M4	Muro CA Sp30 vs esterno	0,264	165,20	131	3,4	13	1,9	27	0,7
M5	Muro CA Sp30 vs terreno	0,185	84,26	47	1,2	-	-	-	-
M6	Muro SP33 vs colonna ascensore	1,004	52,41	63	1,6	-	-	-	-
M7	Muro CA Sp30 cappotto esistente	0,513	17,46	27	0,7	0	0,0	0	0,0
M8	Muro CA Sp30 vs non riscaldato	2,097	18,86	48	1,2	-	-	-	-
P1	Pavimento PT	0,351	519,04	548	14,0	-	-	-	-
P4	Pavimento su ingresso	1,040	32,07	40	1,0	-	-	-	-
S1	Copertura piana	0,147	528,37	234	6,0	168	24,7	272	7,0
Totali				1845	47,3	352	51,7	604	15,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	320x320h	1,676	307,20	1550	39,7	288	42,3	2956	76,1
W2	50x50h	1,977	6,25	37	1,0	4	0,6	53	1,4
W3	ex 90x260h	1,821	23,40	128	3,3	0	0,0	0	0,0
W4	240x320h vs ascensore al PT	2,652	7,68	25	0,6	-	-	-	-
W5	320x320h no TT	4,402	20,48	163	4,2	-	-	-	-
W6	160x100h	1,580	6,40	30	0,8	3	0,4	44	1,1
W7	120x210h uscita su scala emergenza	2,661	5,04	16	0,4	-	-	-	-
W8	Tondo diam. 120 cm	2,774	2,26	8	0,2	-	-	-	-
W9	240x240h	2,926	11,52	101	2,6	34	5,0	225	5,8
Totali				2058	52,7	329	48,3	3277	84,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. di pilastro	0,000	406,40	0	0,0
Z2	P.T. solette intermedie	0,000	538,31	0	0,0
Z3	P.T. coperture	0,000	267,26	0	0,0
Z4	P.T. pavimenti su terreno	0,000	257,91	0	0,0
Totali				0	0,0

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente

Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	2601,09	m ²
Superficie utile	1381,95	m ²	Volume lordo	5827,46	m ³
Volume netto	4351,19	m ³	Rapporto S/V	0,45	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	4897	1597	6494	3529	3947	7036	779
Novembre	12840	4167	17007	4972	6965	11405	6036
Dicembre	18044	5827	23871	4405	7197	11154	12802
Gennaio	19175	6313	25488	4585	7197	11299	14255
Febbraio	15215	5000	20215	5407	6501	11266	9143
Marzo	11734	3885	15619	7289	7197	13487	3440
Aprile	3980	1310	5289	3882	3483	6760	365
Totali	85884	28098	113982	34068	42487	72406	46820

Legenda simboli

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

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

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento intermittente (con spegnimento)

Giorni a settimana di funzionamento **5** giorni
Ore giornaliere di spegnimento **12,0** ore

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	92,3	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	93,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	107,3	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete interna**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **163864** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 2 °C**
Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

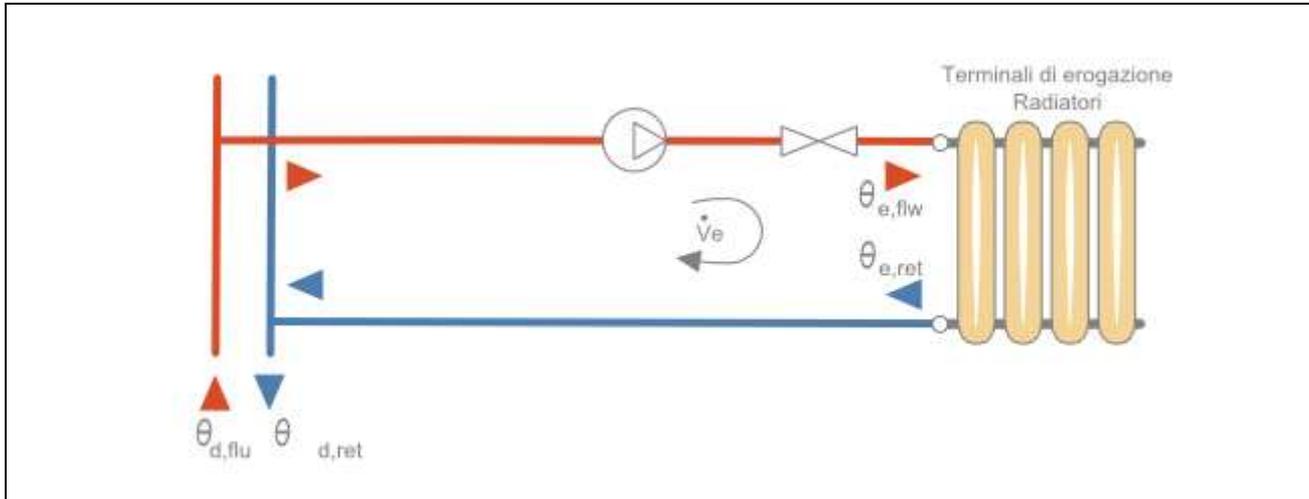
Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne**
Posizione impianto -
Posizione tubazioni -
Isolamento tubazioni **Isolamento con materiali vari (mussola di cotone,**

coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo

Numero di piani	3
Fattore di correzione	0,89
Rendimento di distribuzione utenza	92,3 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	40,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	20,0 °C
Portata nominale	7756,04 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	70,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,2	31,2	20,0
novembre	30	25,1	35,1	20,0
dicembre	31	29,9	39,9	20,0
gennaio	31	30,8	40,8	20,8
febbraio	28	27,9	37,9	20,0
marzo	31	22,9	32,9	20,0
aprile	15	20,6	30,6	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	25,6	31,2	20,0
novembre	30	27,6	35,1	20,0
dicembre	31	29,9	39,9	20,0
gennaio	31	30,8	40,8	20,8
febbraio	28	29,0	37,9	20,0
marzo	31	26,5	32,9	20,0
aprile	15	25,3	30,6	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

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	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	84,7	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	98,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	75,7	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928	928

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4

Fabbisogno giornaliero per posto **4,0** l/g posto

Numero di posti **232**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

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

Altri dati

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo

Analitico

Descrizione rete

ricircolo ACS

Coefficiente di recupero

0,95

Temperatura media del ricircolo

40,0 °C

Fabbisogni elettrici

30 W

Ore giornaliere di funzionamento

9,0 ore/giorno

Fattore di riduzione

1,00 -

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

60,00 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

2581,7
6 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldia a condensazione

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Unical A.G./Modulex/240

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn} **240,00** 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

$P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello

$P'_{gn,env}$ **0,20** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale

$\eta_{gn,Pn}$ **97,80** %

Rendimento utile a potenza intermedia

$\eta_{gn,Pint}$ **93,60** %

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}	362	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	390	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{ch,min}$	13,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	70	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	60,0	°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
5,5	7,9	13,0	17,7	22,0	26,4	28,9	27,9	23,8	17,5	11,7	7,0

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,6	31,2	20,0
novembre	30	27,6	35,1	20,0
dicembre	31	29,9	39,9	20,0
gennaio	31	30,8	40,8	20,8
febbraio	28	29,0	37,9	20,0
marzo	31	26,5	32,9	20,0
aprile	15	25,3	30,6	20,0

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)	$f_{p,nren}$ 1,000 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p 1,000 -
Fattore di emissione di CO ₂	0,1998 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	13300	13672	94,6	1375
febbraio	28	7982	8187	93,6	824
marzo	31	2401	2420	92,1	243
aprile	15	144	145	92,3	15
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	424	427	92,3	43
novembre	30	4880	4967	91,7	500
dicembre	31	11777	12096	94,3	1217

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,155	2,780	3,32	0,04	0,07	0,00
febbraio	28	0,103	1,845	3,47	0,03	0,06	0,00
marzo	31	0,000	0,500	3,53	0,02	0,03	0,00
aprile	15	0,000	0,062	3,18	0,00	0,01	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,161	3,33	0,00	0,02	0,00
novembre	30	0,058	1,052	3,64	0,02	0,04	0,00
dicembre	31	0,137	2,460	3,35	0,03	0,06	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
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

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	13672	180	14064
febbraio	28	8187	158	8529
marzo	31	2420	86	2606

aprile	15	145	5	156
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	427	15	460
novembre	30	4967	164	5323
dicembre	31	12096	178	12484
TOTALI	183	41914	786	43623

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1175	1192	97,9	120
febbraio	28	1061	1076	97,9	108
marzo	31	1175	1191	98,0	120
aprile	30	1137	1153	98,0	116
maggio	31	1175	1191	98,0	120
giugno	30	1137	1153	98,0	116
luglio	31	1175	1191	98,0	120
agosto	31	1175	1191	98,0	120
settembre	30	1137	1153	98,0	116
ottobre	31	1175	1191	98,0	120
novembre	30	1137	1153	98,0	116
dicembre	31	1175	1192	97,9	120

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,014	0,250	1,50	0,11	0,15	0,00
febbraio	28	1,014	0,250	1,50	0,11	0,15	0,00
marzo	31	1,014	0,250	1,50	0,09	0,13	0,00
aprile	30	1,014	0,250	1,50	0,08	0,12	0,00
maggio	31	1,014	0,250	1,50	0,07	0,11	0,00
giugno	30	1,014	0,250	1,50	0,06	0,09	0,00
luglio	31	1,014	0,250	1,50	0,05	0,09	0,00
agosto	31	1,014	0,250	1,50	0,06	0,09	0,00
settembre	30	1,014	0,250	1,50	0,07	0,10	0,00
ottobre	31	1,014	0,250	1,50	0,08	0,12	0,00
novembre	30	1,014	0,250	1,50	0,10	0,14	0,00
dicembre	31	1,014	0,250	1,50	0,11	0,15	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria

$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
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

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	1192	12	1218
febbraio	28	1076	11	1100
marzo	31	1191	12	1218
aprile	30	1153	12	1178
maggio	31	1191	12	1217
giugno	30	1153	12	1178
luglio	31	1191	12	1217
agosto	31	1191	12	1217
settembre	30	1153	12	1178
ottobre	31	1191	12	1218
novembre	30	1153	12	1178
dicembre	31	1192	12	1218
TOTALI	365	14027	142	14336

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	43623	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	93,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	107,3	%
Consumo annuo di Metano		4217	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		786	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Scuola Primaria Rodari

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	14336	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	97,97	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	75,66	%
Consumo annuo di Metano		1411	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		142	kWhe