



PROGETTISTA
Arch. Giovanna Mar

VIA CASTELLANA 60, 30174 VENEZIA - Zelarino
tel 041-984477 fax 041-984026
✉ mar@studioarchmar.it

CONSULENTI

STUDIO DI

INGEGNERIA

CONSULENTE STRUTTURE

D.F.G. INGEGNERIA S.r.l. Via delle Querce
3/A Castelfranco Veneta (TV) - P.IVA
03944390263. fax: 0423 723379, tel: 0423
720101.
ING. DARIO GAMBAROTTO



CONSULENTE IMPIANTI

TFE INGEGNERIA S.r.l., Via Friuli Venezia
Giulia, 30030 Pianiga (VE) - P. IVA
03883230272 fax 0414196907, tel 041
5101542.
ING. GIOVANNI CURCULACOS

DATA settembre 2015

COMMESSA n. 1169/397

SCALA

PROGETTO TAV.

RCM

Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli - Lotto 4 -
Progetto definitivo

OGGETTO

Impianti Meccanici Relazione di Calcolo

DITTA

Università degli Studi di Padova

COLLABORATORI

prodotto da/elaborazione grafica: TFE Ingegneria

nome file: 1311D01RCM.pdf

revisione n.	data:	descrizione:	redatto	verificato	approvato
00	07/2015	prima emissione			
01	09/2015	emissione per approvazione			

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001/2000

COPYRIGHT STUDIO ARCHITETTO MAR. Tutti i diritti sono riservati a norma di legge.

CALCOLO DISPERSIONI INVERNALI

Dati climatici della località:

Località	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	12	m
Gradi giorno	2383	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	848,38	m ²
Superficie esterna lorda	1515,71	m ²
Volume netto	3865,39	m ³
Volume lordo	4768,43	m ³
Rapporto S/V	0,32	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	

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: BAGNO**

Superficie in pianta netta **20,97** m² Volume netto **110,09** m³
Altezza netta **5,25** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	5,0	-	0,00	5,01	26
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	5,0	-	0,00	5,01	12
M2	U	Muro verso non riscaldato	2,390	5,0	-	0,00	30,02	1076
W1	T	135/200	1,988	-5,0	E	1,15	3,38	193
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	E	1,15	4,80	47
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	E	1,15	4,80	22
M1	T	Muro perimetrale mattoni pieni	0,299	-5,0	E	1,15	25,36	218
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	9,81	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	25,99	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	9,81	29
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	25,99	173

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1796**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **459**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2255**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **2255**

Zona: 1 **Locale: 2** **Descrizione: GUARDAROBA**

Superficie in pianta netta **17,04** m² Volume netto **89,46** m³
Altezza netta **5,25** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W2	T	240/330	1,827	-5,0	E	1,15	10,08	529
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	E	1,15	3,38	33
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	E	1,15	3,38	15
M1	T	Muro perimetrale mattoni	0,299	-5,0	E	1,15	10,18	88

		<i>pieni</i>						
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	3,38	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	20,09	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	3,38	10
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	20,09	133

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	809
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	373
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1182
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1182

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: RETROBANCO

Superficie in pianta netta	10,63	m ²	Volume netto	55,81	m ³
Altezza netta	5,25	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	135/200	1,988	-5,0	E	1,15	3,38	193
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	E	1,15	4,06	40
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	E	1,15	4,06	18
M1	T	Muro perimetrale mattoni pieni	0,299	-5,0	E	1,15	20,95	180
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	4,06	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	13,90	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	4,06	12
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	13,90	92

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	536
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	233
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	769
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	769

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: BAGNO

Superficie in pianta netta	11,04	m ²	Volume netto	57,96	m ³
Altezza netta	5,25	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	0,00	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	11,78	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	0,00	0
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	11,78	78

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	78
-------------------------------	---------------	-----------

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	241
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	320
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	320

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: CORRIDOIO

Superficie in pianta netta	107,98	m ²	Volume netto	566,90	m ³
Altezza netta	5,25	m	Ricambio d'aria	0,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	5,0	-	0,00	8,41	43
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	5,0	-	0,00	8,41	20
M2	U	Muro verso non riscaldato	2,390	5,0	-	0,00	50,42	1808
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	5,0	-	0,00	6,13	31
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	5,0	-	0,00	6,13	15
M2	U	Muro verso non riscaldato	2,390	5,0	-	0,00	36,71	1316
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	14,54	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	114,43	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	14,54	44
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	114,43	760

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4036
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4036
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4036

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: BAR

Superficie in pianta netta	77,71	m ²	Volume netto	407,98	m ³
Altezza netta	5,25	m	Ricambio d'aria	0,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W1	T	135/200	1,988	-5,0	E	1,15	3,38	193
W1	T	135/200	1,988	-5,0	E	1,15	3,38	193
W2	T	240/330	1,827	-5,0	E	1,15	10,08	529
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	E	1,15	12,92	127
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	E	1,15	12,92	59
M1	T	Muro perimetrale mattoni pieni	0,299	-5,0	E	1,15	60,56	521
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	S	1,00	4,77	41
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	S	1,00	4,77	19
M1	T	Muro perimetrale mattoni pieni	0,299	-5,0	S	1,00	28,56	214
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	17,68	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	90,90	-

Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	17,68	53
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	90,90	604

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2552
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2552
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2552

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: SALA M01

Superficie in pianta netta	49,48	m ²	Volume netto	221,67	m ³
Altezza netta	4,48	m	Ricambio d'aria	0,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W3	T	120x200	2,024	-5,0	O	1,10	2,40	134
W3	T	120x200	2,024	-5,0	O	1,10	2,40	134
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	O	1,10	6,38	60
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	O	1,10	6,38	28
M1	T	Muro perimetrale mattoni pieni	0,299	-5,0	O	1,10	27,20	224
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	5,0	-	0,00	7,57	39
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	5,0	-	0,00	7,57	18
M2	U	Muro verso non riscaldato	2,390	5,0	-	0,00	37,94	1360
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	13,95	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	56,93	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	15,0	OR	1,00	13,95	11
P1	U	Solaio Interpiano	1,394	15,0	OR	1,00	56,93	397

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2403
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2403
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2403

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: SALA M02

Superficie in pianta netta	109,66	m ²	Volume netto	491,28	m ³
Altezza netta	4,48	m	Ricambio d'aria	0,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	N	1,20	0,42	4
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	N	1,20	0,42	2
M1	T	Muro perimetrale mattoni pieni	0,299	-5,0	N	1,20	2,20	20
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	NO	1,15	9,56	94

Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	NO	1,15	9,56	43
M3	T	Muro perimetrale 70 rifodera	0,286	-5,0	NO	1,15	33,11	272
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	9,98	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	115,56	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	9,98	30
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	115,56	767

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2843**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2843**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **2843**

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: SALA M03

Superficie in pianta netta **355,09** m² Volume netto **1491,38** m³
 Altezza netta **4,20** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
W4	T	200x420	3,334	-5,0	NO	1,15	8,40	805
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	NO	1,15	23,00	225
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	NO	1,15	23,00	105
M3	T	Muro perimetrale 70 rifodera	0,286	-5,0	NO	1,15	66,83	550
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	23,00	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	367,45	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	15,0	OR	1,00	23,00	18
P1	U	Solaio Interpiano	1,394	15,0	OR	1,00	367,45	2561

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **7485**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **7485**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **7485**

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: MINERALOGIA

Superficie in pianta netta **15,66** m² Volume netto **65,77** m³
 Altezza netta **4,20** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
W6	T	100x200	3,390	-5,0	S	1,00	2,00	169
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	S	1,00	2,14	18
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	S	1,00	2,14	8

M3	T	Muro perimetrale 70 rifodera	0,286	-5,0	S	1,00	8,58	61
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	2,14	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	17,33	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	2,14	6
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	17,33	115

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	379
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	379
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	379

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: MINERALOGIA

Superficie in pianta netta	73,12	m ²	Volume netto	307,10	m ³
Altezza netta	4,20	m	Ricambio d'aria	0,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-5,0	S	1,00	12,88	110
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,158	-5,0	S	1,00	12,88	51
M3	T	Muro perimetrale 70 rifodera	0,286	-5,0	S	1,00	63,64	455
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,341	-	OR	1,00	12,88	-
S1	D	Solaio Interpiano Sof	1,732	-	OR	1,00	79,81	-
Z5	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,120	-5,0	OR	1,00	12,88	39
P2	G	Pavimento su terra	0,266	-5,0	OR	1,00	79,81	530

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1184
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	0
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1184
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1184

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	BAGNO	20,0	0,50	1796	459	0	2255	2255
2	GUARDAROBA	20,0	0,50	809	373	0	1182	1182
3	RETROBANCO	20,0	0,50	536	233	0	769	769
4	BAGNO	20,0	0,50	78	241	0	320	320
5	CORRIDOIO	20,0	0,00	4036	0	0	4036	4036
6	BAR	20,0	0,00	2552	0	0	2552	2552
7	SALA M01	20,0	0,00	2403	0	0	2403	2403
8	SALA M02	20,0	0,00	2843	0	0	2843	2843
9	SALA M03	20,0	0,00	7485	0	0	7485	7485
10	MINERALOGIA	20,0	0,00	379	0	0	379	379
11	MINERALOGIA	20,0	0,00	1184	0	0	1184	1184

Totale: **24103** **1306** **0** **25408** **25408**

Totale Edificio: 24103 1306 0 25408 25408

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	4768,43	3865,39	848,38	914,18	1515,71	0,32

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona 1	24103	1306	0	25408	25408
Totale:		24103	1306	0	25408	25408

Legenda simboli

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

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico della zona**

ZONA: **1** **Zona 1**

Mese: **Agosto**

Ora di massimo carico della zona: **18**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
2	GUARDAROBA	1076	99	264	85	1324	200	1524
3	RETROBANCO	361	73	165	216	644	171	815
5	CORRIDOIO	0	845	0	540	1385	0	1385
6	BAR	1797	299	0	2589	3765	920	4685
7	SALA M01	1537	733	0	1045	3085	230	3315
8	SALA M02	2333	316	0	2417	4514	552	5066
9	SALA M03	5833	2763	0	8846	15970	1472	17442
10	MINERALOGIA	365	58	0	298	629	92	721
11	MINERALOGIA	0	215	0	1466	1220	460	1680
Totali		13302	5400	429	17502	32536	4097	36633

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

CALCOLO CARICHI ESTIVI

ZONA: **1** **Zona 1**

Mese: **Agosto**

Ora di massimo carico della zona: **18**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
2	GUARDAROBA	1076	99	264	85	1324	200	1524
3	RETROBANCO	361	73	165	216	644	171	815
5	CORRIDOIO	0	845	0	540	1385	0	1385
6	BAR	1797	299	0	2589	3765	920	4685
7	SALA M01	1537	1111	0	1045	3463	230	3693
8	SALA M02	2333	475	0	2417	4673	552	5225
9	SALA M03	5833	4140	0	8846	17348	1472	18820
10	MINERALOGIA	365	82	0	298	653	92	745
11	MINERALOGIA	0	279	0	1466	1285	460	1745
Totali		13302	7403	429	17502	34539	4097	38636

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico di ciascun locale**

ZONA: **1** **Zona 1**

Mese: **Agosto**

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
2	GUARDAROBA	10	3066	3	208	85	3161	201	3362
3	RETROBANCO	10	1028	1	130	216	1204	172	1375
5	CORRIDOIO	14	0	1078	0	540	1618	0	1618
6	BAR	10	5122	32	0	2589	6823	920	7743
7	SALA M01	18	1537	1111	0	1045	3463	230	3693
8	SALA M02	18	2333	475	0	2417	4673	552	5225
9	SALA M03	18	5833	4140	0	8846	17348	1472	18820
10	MINERALOGIA	14	568	88	0	298	862	92	954
11	MINERALOGIA	16	0	345	0	1466	1350	460	1810
Totali			19487	7274	338	17502	40501	4099	44600

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

DETTAGLIO LOCALI **Distinta dei carichi termici estivi**

Zona: 1 **Locale:** 2 **Descrizione:** **GUARDAROBA**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	17,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	89,5 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Agosto**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	2905	18	174	85	2977	206	3183
10	3066	3	208	85	3161	201	3362
12	2367	47	264	85	2545	218	2763
14	1829	99	294	85	2095	213	2307
16	1506	115	294	85	1788	213	2001
18	1076	99	264	85	1324	200	1524

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	85	85
10	0	0	0	85	85
12	0	0	0	85	85
14	0	0	0	85	85
16	0	0	0	85	85
18	0	0	0	85	85

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	13,8	-2,1	206	-31	174
10	13,5	0,5	201	7	208
12	14,6	3,1	218	46	264
14	14,3	5,5	213	81	294
16	14,3	5,5	213	81	294
18	13,4	4,3	200	64	264

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione

PROGETTO DEFINITIVO Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli dell'Università degli studi di Padova – Lotto 4
IMPIANTI MECCANICI – RELAZIONE DI CALCOLO

$Q_{lat,pers}$	Carico latente dovuto alla presenza di persone
$Q_{sen,pers}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
$Q_{sen,elett}$	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 3 **Descrizione:** RETROBANCO

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Superficie utile	10,6	m ²
Temperatura bulbo umido	18,6	°C	Volume netto	55,8	m ³
Umidità relativa interna	50,0	°C	Ricambio di picco	0,5	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,000	persone	Potenza elettrica per m ²	10	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	974	32	109	216	1157	174	1331
10	1028	1	130	216	1204	172	1375
12	794	17	165	216	1009	182	1192
14	613	43	183	216	878	179	1056
16	505	74	183	216	800	179	979
18	361	73	165	216	644	171	815

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	46	64	110	106	216
10	46	64	110	106	216
12	46	64	110	106	216
14	46	64	110	106	216
16	46	64	110	106	216
18	46	64	110	106	216

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	13,8	-2,1	128	-20	109
10	13,5	0,5	126	4	130
12	14,6	3,1	136	29	165
14	14,3	5,5	133	51	183
16	14,3	5,5	133	51	183
18	13,4	4,3	125	40	165

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 5 **Descrizione:** **CORRIDOIO**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Superficie utile	108,0	m ²
Temperatura bulbo umido	18,6	°C	Volume netto	566,9	m ³
Umidità relativa interna	50,0	°C	Ricambio di picco	0,0	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	0,000	persone	Potenza elettrica per m ²	5	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: **Agosto**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	0	0	0	540	540	0	540
10	0	39	0	540	579	0	579
12	0	582	0	540	1122	0	1122
14	0	1078	0	540	1618	0	1618
16	0	1078	0	540	1618	0	1618
18	0	845	0	540	1385	0	1385

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	540	540
10	0	0	0	540	540
12	0	0	0	540	540
14	0	0	0	540	540
16	0	0	0	540	540
18	0	0	0	540	540

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	13,8	-2,1	0	0	0
10	13,5	0,5	0	0	0
12	14,6	3,1	0	0	0
14	14,3	5,5	0	0	0
16	14,3	5,5	0	0	0
18	13,4	4,3	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 6 **Descrizione:** BAR

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	77,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	408,0 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	20,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	4853	161	0	2589	6682	920	7602
10	5122	32	0	2589	6823	920	7743
12	3954	84	0	2589	5707	920	6627
14	3055	189	0	2589	4913	920	5833
16	2516	287	0	2589	4471	920	5391
18	1797	299	0	2589	3765	920	4685

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	920	1280	2200	389	2589
10	920	1280	2200	389	2589
12	920	1280	2200	389	2589
14	920	1280	2200	389	2589
16	920	1280	2200	389	2589
18	920	1280	2200	389	2589

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	13,8	-2,1	0	0	0
10	13,5	0,5	0	0	0
12	14,6	3,1	0	0	0
14	14,3	5,5	0	0	0
16	14,3	5,5	0	0	0
18	13,4	4,3	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 7 **Descrizione:** SALA M01

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	24,0 °C	Superficie utile	49,5 m ²
Temperatura bulbo umido	17,0 °C	Volume netto	221,7 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	5,000 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1127	69	0	1045	2011	230	2241
10	871	450	0	1045	2135	230	2365
12	743	915	0	1045	2473	230	2703
14	845	1347	0	1045	3007	230	3237
16	1306	1324	0	1045	3445	230	3675
18	1537	1111	0	1045	3463	230	3693

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	230	320	550	495	1045
10	230	320	550	495	1045
12	230	320	550	495	1045
14	230	320	550	495	1045
16	230	320	550	495	1045
18	230	320	550	495	1045

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	16,8	0,0	0	0	0
10	16,5	2,6	0	0	0
12	17,6	5,2	0	0	0
14	17,3	7,6	0	0	0
16	17,3	7,6	0	0	0
18	16,4	6,4	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 8 **Descrizione:** SALA M02

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	24,0 °C	Superficie utile	109,7 m ²
Temperatura bulbo umido	17,0 °C	Volume netto	491,3 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	12,000 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	1739	11	0	2417	3614	552	4166
10	1315	129	0	2417	3308	552	3860
12	1061	270	0	2417	3195	552	3747
14	1018	425	0	2417	3308	552	3860
16	1654	453	0	2417	3972	552	4524
18	2333	475	0	2417	4673	552	5225

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	552	768	1320	1097	2417
10	552	768	1320	1097	2417
12	552	768	1320	1097	2417
14	552	768	1320	1097	2417
16	552	768	1320	1097	2417
18	552	768	1320	1097	2417

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	16,8	0,0	0	0	0
10	16,5	2,6	0	0	0
12	17,6	5,2	0	0	0
14	17,3	7,6	0	0	0
16	17,3	7,6	0	0	0
18	16,4	6,4	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 9 **Descrizione:** SALA M03

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	24,0 °C	Superficie utile	355,1 m ²
Temperatura bulbo umido	17,0 °C	Volume netto	1491,4 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	32,000 persone	Potenza elettrica per m ²	15 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	4348	26	0	8846	11748	1472	13220
10	3288	1445	0	8846	12107	1472	13579
12	2651	3096	0	8846	13122	1472	14594
14	2545	4656	0	8846	14575	1472	16047
16	4136	4712	0	8846	16223	1472	17695
18	5833	4140	0	8846	17348	1472	18820

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	1472	2048	3520	5326	8846
10	1472	2048	3520	5326	8846
12	1472	2048	3520	5326	8846
14	1472	2048	3520	5326	8846
16	1472	2048	3520	5326	8846
18	1472	2048	3520	5326	8846

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	16,8	0,0	0	0	0
10	16,5	2,6	0	0	0
12	17,6	5,2	0	0	0
14	17,3	7,6	0	0	0
16	17,3	7,6	0	0	0
18	16,4	6,4	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 10 **Descrizione:** MINERALOGIA

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	24,0 °C	Superficie utile	15,7 m ²
Temperatura bulbo umido	17,0 °C	Volume netto	65,8 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	2,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	316	7	0	298	530	92	622
10	406	18	0	298	630	92	722
12	519	58	0	298	783	92	875
14	568	88	0	298	862	92	954
16	511	94	0	298	812	92	904
18	365	82	0	298	653	92	745

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	92	128	220	78	298
10	92	128	220	78	298
12	92	128	220	78	298
14	92	128	220	78	298
16	92	128	220	78	298
18	92	128	220	78	298

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	16,8	0,0	0	0	0
10	16,5	2,6	0	0	0
12	17,6	5,2	0	0	0
14	17,3	7,6	0	0	0
16	17,3	7,6	0	0	0
18	16,4	6,4	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 11 **Descrizione:** MINERALOGIA

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	24,0 °C	Superficie utile	73,1 m ²
Temperatura bulbo umido	17,0 °C	Volume netto	307,1 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	0,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	10,000 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Agosto

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	0	30	0	1466	1036	460	1496
10	0	18	0	1466	1024	460	1484
12	0	195	0	1466	1201	460	1661
14	0	319	0	1466	1324	460	1784
16	0	345	0	1466	1350	460	1810
18	0	279	0	1466	1285	460	1745

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	460	640	1100	366	1466
10	460	640	1100	366	1466
12	460	640	1100	366	1466
14	460	640	1100	366	1466
16	460	640	1100	366	1466
18	460	640	1100	366	1466

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	16,8	0,0	0	0	0
10	16,5	2,6	0	0	0
12	17,6	5,2	0	0	0
14	17,3	7,6	0	0	0
16	17,3	7,6	0	0	0
18	16,4	6,4	0	0	0

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

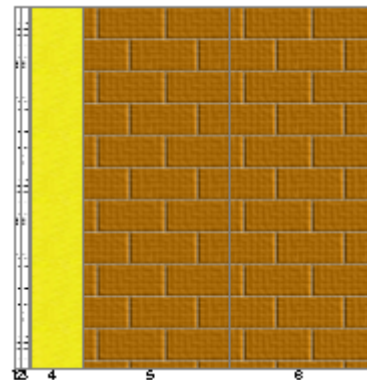
STRATIGRAFIE

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

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale mattoni pieni*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,296	W/m ² K
Spessore	689	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,974	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1038	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1016	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,013	-
Sfasamento onda termica	-20,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	4,00	0,160	0,025	1390	0,90	50000
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	100,00	0,043	2,326	20	0,84	1
5	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
6	Mattone pieno	280,00	0,778	0,360	1800	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

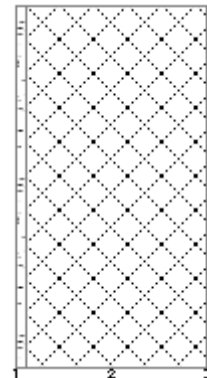
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro verso non riscaldato*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	2,390	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	6,026	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	654	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	600	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,528	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,221	-
Sfasamento onda termica	-8,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>23</i>
2	C.l.s. con massa volumica alta	<i>250,00</i>	<i>2,000</i>	<i>0,125</i>	<i>2400</i>	<i>1,00</i>	<i>130</i>
3	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>23</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

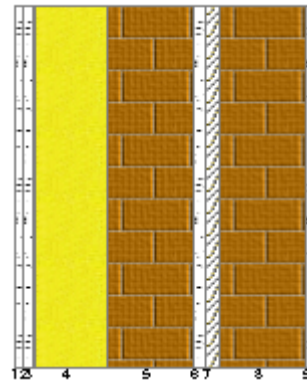
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muro perimetrale 70 rifodera*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,283	W/m ² K
Spessore	419	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,984	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	264	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	187	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,044	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,156	-
Sfasamento onda termica	-11,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	<i>12,50</i>	<i>0,250</i>	<i>0,050</i>	<i>900</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Cartongesso in lastre	<i>12,50</i>	<i>0,250</i>	<i>0,050</i>	<i>900</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	<i>4,00</i>	<i>0,160</i>	<i>0,025</i>	<i>1390</i>	<i>0,90</i>	<i>50000</i>
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	<i>100,00</i>	<i>0,043</i>	<i>2,326</i>	<i>20</i>	<i>0,84</i>	<i>1</i>
5	Mattone forato	<i>120,00</i>	<i>0,387</i>	<i>0,310</i>	<i>717</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
6	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>23</i>
7	Eraclit - lana di legno mineralizzata con magnesite	<i>20,00</i>	<i>0,090</i>	<i>0,222</i>	<i>370</i>	<i>2,01</i>	<i>5</i>
8	Mattone forato	<i>120,00</i>	<i>0,387</i>	<i>0,310</i>	<i>717</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
9	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>23</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,080</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	1,394	W/m ² K
Spessore	355	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	589	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	589	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,223	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,160	-
Sfasamento onda termica	-10,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
4	Solaio tipo predalles	240,00	0,857	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

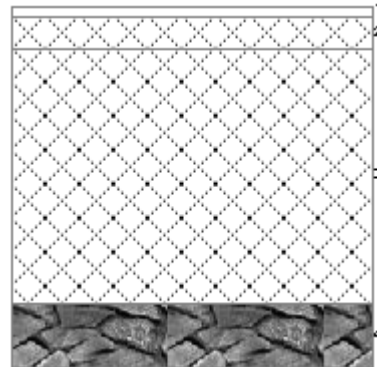
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,523	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,266	W/m ² K
Spessore	565	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1095	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1095	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,097	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,365	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.I.s. con massa volumica media	400,00	1,350	0,296	2000	1,00	100
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,200	0,083	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

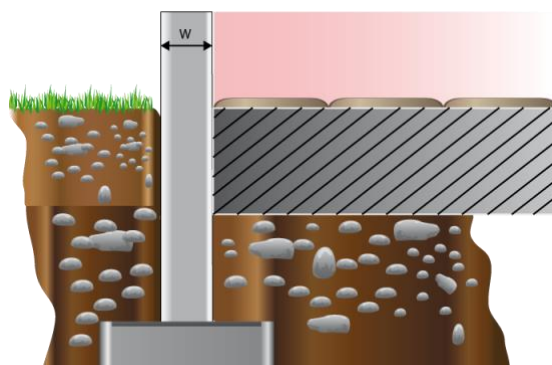
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terra

Codice: P2

Area del pavimento	335,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	46,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	689 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: *Solaio Interpiano Sof*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,732	W/m ² K
Spessore	355	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	589	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	589	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,413	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,238	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
4	Solaio tipo predalles	240,00	0,857	0,280	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: 135/200

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,750 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,497 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

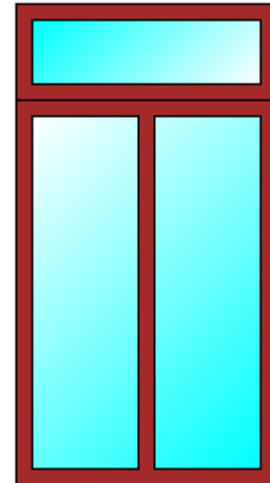
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
f_{shut}		0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	135,0 cm
Altezza	200,0 cm
Altezza sopra luce	50,0 cm

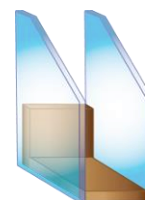


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06 W/mK
Area totale	A_w	3,375 m ²
Area vetro	A_g	2,447 m ²
Area telaio	A_f	0,928 m ²
Fattore di forma	F_f	0,73 -
Perimetro vetro	L_g	12,640 m
Perimetro telaio	L_f	7,700 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,450
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



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 **1,919** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica ψ **0,074** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,70** m

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

Descrizione della finestra: 240/330

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,650 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,497 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

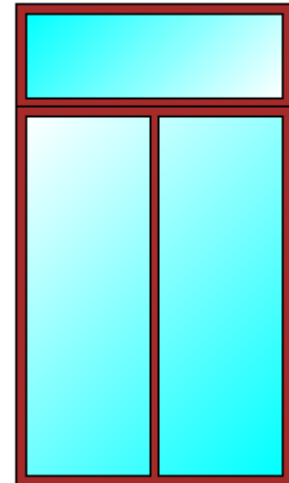
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

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	330,0	cm
Altezza sopra luce	90,0	cm

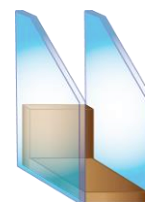


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06 W/mK
Area totale	A_w	10,080 m ²
Area vetro	A_g	8,440 m ²
Area telaio	A_f	1,640 m ²
Fattore di forma	F_f	0,84 -
Perimetro vetro	L_g	22,840 m
Perimetro telaio	L_f	13,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,450
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



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 **1,747** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,074** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,20** m

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

Descrizione della finestra: 120x200

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,756 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,497 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

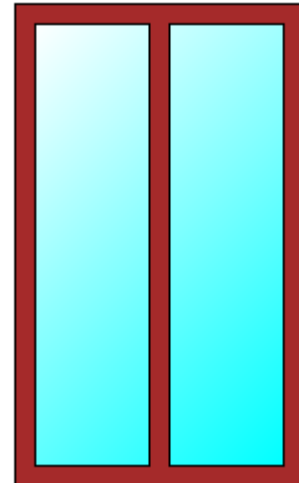
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

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	200,0	cm

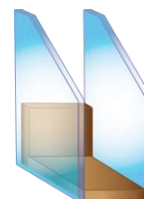


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06 W/mK
Area totale	A_w	2,400 m ²
Area vetro	A_g	1,766 m ²
Area telaio	A_f	0,634 m ²
Fattore di forma	F_f	0,74 -
Perimetro vetro	L_g	9,280 m
Perimetro telaio	L_f	6,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,450
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica $\text{m}^2\text{K/W}$

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,954** $\text{W/m}^2\text{K}$

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,074** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,40** m

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

Descrizione della finestra: 200x420

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,950 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,748 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

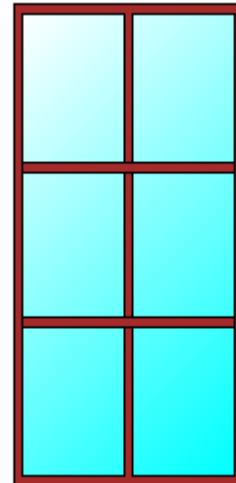
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
f_{shut}		0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	420,0 cm

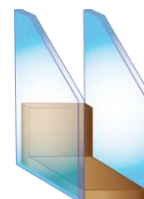


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	8,400 m ²
Area vetro	A_g	6,829 m ²
Area telaio	A_f	1,571 m ²
Fattore di forma	F_f	0,81 -
Perimetro vetro	L_g	26,080 m
Perimetro telaio	L_f	12,400 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,146
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica $\text{m}^2\text{K/W}$

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,059** $\text{W/m}^2\text{K}$

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,074** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,40** m

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

Descrizione della finestra: 260x300

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,878 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,748 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

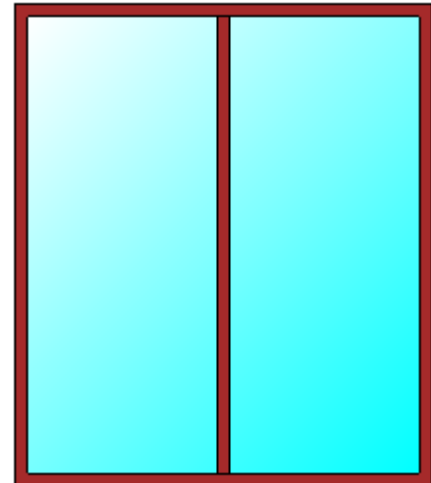
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00 m ² K/W
f_{shut}		0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	260,0 cm
Altezza	300,0 cm

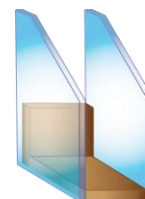


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	7,800 m ²
Area vetro	A_g	6,702 m ²
Area telaio	A_f	1,098 m ²
Fattore di forma	F_f	0,86 -
Perimetro vetro	L_g	16,080 m
Perimetro telaio	L_f	11,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,146
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica $\text{m}^2\text{K/W}$

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,984** $\text{W/m}^2\text{K}$

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,074** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,20** m

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

Descrizione della finestra: 100x200

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,906 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,748 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

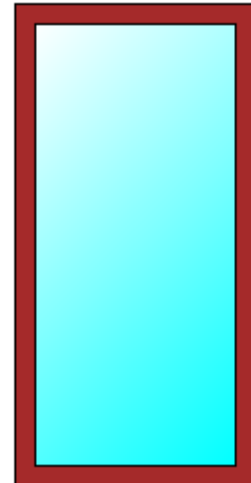
Emissività	ϵ	0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750 -

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	200,0 cm

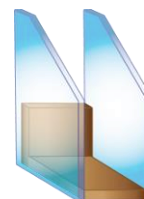


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	2,000 m ²
Area vetro	A_g	1,546 m ²
Area telaio	A_f	0,454 m ²
Fattore di forma	F_f	0,77 -
Perimetro vetro	L_g	5,360 m
Perimetro telaio	L_f	6,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,146
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica $\text{m}^2\text{K/W}$

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,128** $\text{W/m}^2\text{K}$

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,074** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,147** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,147** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,829** -

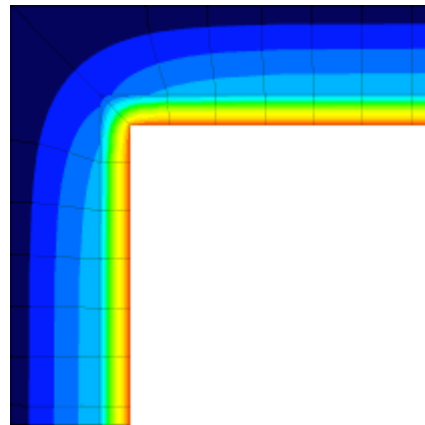
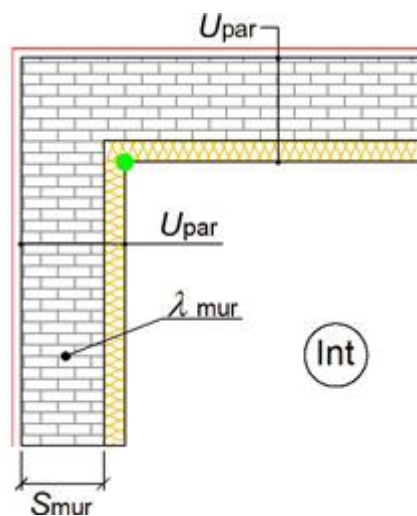
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

C3 - Giunto tre due pareti con isolamento interno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ψ_e) = -0,294 W/mK.

Note



Caratteristiche

Spessore muro Smur **500,0** mm
Trasmittanza termica parete Upar **0,296** W/m²K
Conduttività termica muro λ_{mur} **0,389** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **55** %
Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,341** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,341** W/mK

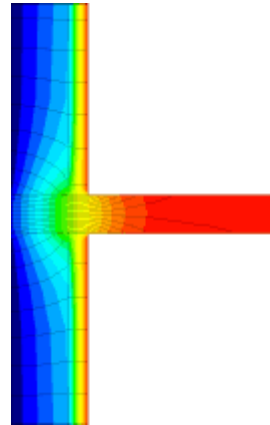
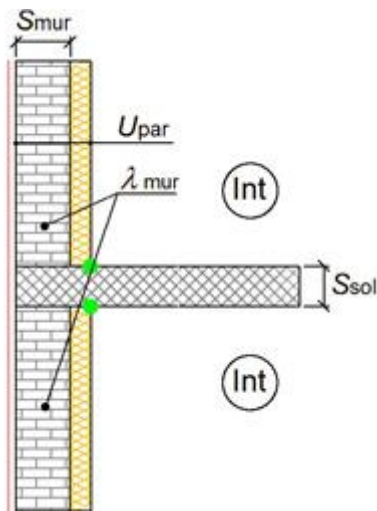
Fattore di temperatura f_{rsi} **0,684** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

IF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio interpiano senza correzione

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,681 W/mK.

Note



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	350,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,296	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,389	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

PROGETTO DEFINITIVO Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli dell'Università degli studi di Padova – Lotto 4
IMPIANTI MECCANICI – RELAZIONE DI CALCOLO

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,158** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,158** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,550** -

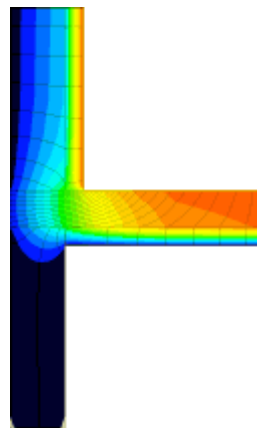
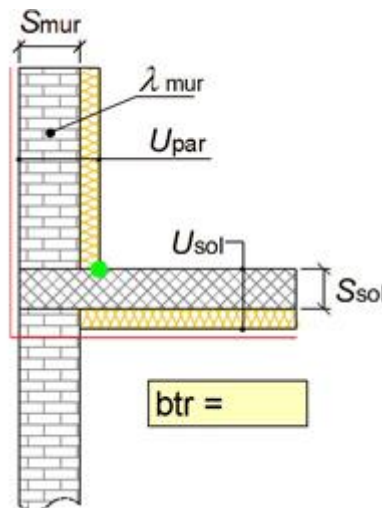
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

GF11 - Giunto parete con isolamento in interno – solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,316 W/mK.

Note



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	1,00	-
Spessore solaio	Ssol	340,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,700	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,296	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,389	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

PROGETTO DEFINITIVO Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli dell'Università degli studi di Padova – Lotto 4
IMPIANTI MECCANICI – RELAZIONE DI CALCOLO

aprile	20,0	13,0	16,9	14,1	POSITIVA
--------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------------

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z4

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,074** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,074** W/mK

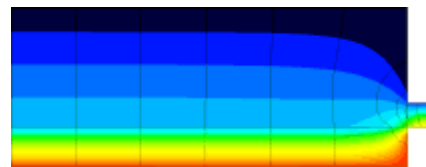
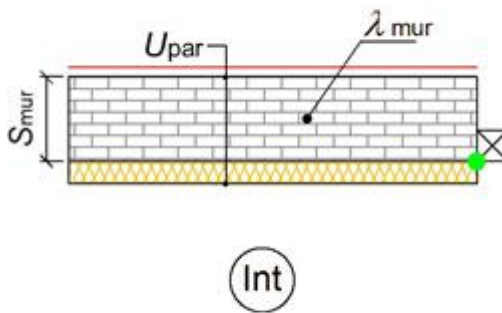
Fattore di temperatura f_{rsi} **0,430** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

W15 - Giunto parete con isolamento interno – telaio posto a filo interno

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,074 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro Smur **300,0** mm

Trasmittanza termica parete Upar **0,296** W/m²K

Conduttività termica muro λmur **0,389** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **55** %

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

PROGETTO DEFINITIVO Polo Museale delle Scienze di Palazzo Cavalli dell'Università degli studi di Padova – Lotto 4
IMPIANTI MECCANICI – RELAZIONE DI CALCOLO

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *25*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,120** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,120** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,729** -

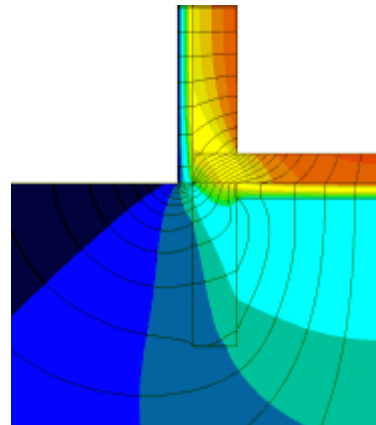
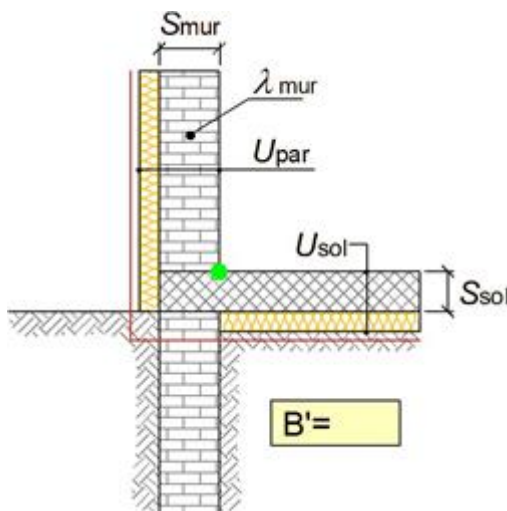
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

GF1 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio contro terra con isolamento all'intradosso

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,240 W/mK.

Note



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	3,50	m
Spessore solaio	Ssol	400,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,328	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,296	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,389	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

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

CALCOLO PERDITE DI CARICO CIRCUITI AERAILICI UNITÀ DI CONDIZIONAMENTO

PERDITA DI CARICO DEI CIRCUITI AERAILICI

TA 24	Perdita Unitaria media	Sviluppo	Quantità	Incidenza	Perdita Totale
	[Pa / m] / [Pa]	[m]	[n]	[%]	[Pa]
resistenze continue	1,0	30	-	-	30
resistenze accidentali	-	-	-	40	20
ripresa	20	-	1	-	20
flessibile silenziato CF250 L=1000 mm	30	-	1	-	30
serrande regolazione	20	-	0	-	0
modulo di regolazione	100	-	-	-	0
flessibile di collegamento	15	-	1	-	15
diffusore di mandata	10	-	1	-	20
Totale					135
PREVALENZA STATICA UTILE DISPONIBILE					165

TA15	Perdita Unitaria media	Sviluppo	Quantità	Incidenza	Perdita Totale
	[Pa / m] / [Pa]	[m]	[n]	[%]	[Pa]
resistenze continue	1,0	20	-	-	20
resistenze accidentali	-	-	-	40	10
ripresa	20	-	1	-	20
flessibile silenziato CF250 L=1000 mm	30	-	1	-	30
serrande regolazione	20	-	-	-	0
modulo di regolazione	100	-	0	-	0
flessibile di collegamento	15	-	1	-	15
diffusore di mandata	10	-	1	-	20
Totale					115
PREVALENZA STATICA UTILE DISPONIBILE					249

TA11	Perdita Unitaria media	Sviluppo	Quantità	Incidenza	Perdita Totale
	[Pa / m] / [Pa]	[m]	[n]	[%]	[Pa]
resistenze continue	1,0	20	-	-	20
resistenze accidentali	-	-	-	40	10
ripresa	20	-	1	-	20
flessibile silenziato CF250 L=1000 mm	19	-	1	-	19
serrande regolazione	20	-	-	-	0
modulo di regolazione	100	-	0	-	0
flessibile di collegamento	15	-	1	-	15
diffusore di mandata	10	-	1	-	20
Totale					104
PREVALENZA STATICA UTILE DISPONIBILE					277

