

RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE IMPIANTISTICA DELLA SALA DENOMINATA "DEI SEDILI" UBICATA AL PIANO SECONDO DI PALAZZO S. GIACOMO

Servizi di ingegneria e architettura concernenti la "redazione della progettazione esecutiva ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dell'intervento di restauro e riqualificazione impiantistica della sala denominata dei sedili ubicata al piano secondo di Palazzo S. Giacomo" - intervento finanziato nell'ambito del "Patto per lo sviluppo della città metropolitana di Napoli" a valere sulle risorse FSC 2014/2020 - **CUP: B67F19000140006 SMART CIG: ZA02C45E95**



PROGETTO ESECUTIVO

Architettonico - Impiantistico

tipologia elaborato

Impiantistico
Impianti meccanici

oggetto

Calcoli termici estivi e invernali, Calcoli di dimensionamento

numero elaborato

IM_02

progettisti

Sergio Rosanova (coordinatore responsabile del progetto)
Architetto - Mandataria

Fabrizio Rosanova
Architetto

Guido Gullo
Architetto

collaboratori:

architettura

arch. Domenico Silvestro
geom. Luigi Crescenzo

impianti meccanici

ing. Gianpiero Rasulo
arch. Patrizia Balzano
p.i. Vincenzo Vitale

impianti elettrici

ing. Mario Taccogna

r.u.p.

arch. Guglielmo Pescatore

dirigente del servizio Tecnico Patrimonio

ing. Francesco Cuccari

redatto da

STUDIO ROSANOVA

nome file

sigla lavoro

Na PSG Sedili 2020

corretto da

STUDIO ROSANOVA

numero progressivo

scala

data

Ottobre 2020

numero tavola

E/Scr/24

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO *Sala dei Sedili*

INDIRIZZO *Piazza Municipio - Palazzo San Giacomo*

COMUNE *Napoli*

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare *1,00*

Rif.: *C19-13 Sala dei Sedili.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC706 - versione 4*

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Napoli**
 Provincia **Napoli**
 Altitudine s.l.m. **17** m
 Latitudine nord **40° 51'** Longitudine est **14° 15'**
 Gradi giorno **1034**
 Zona climatica **C**

Località di riferimento

per dati invernali **Napoli**
 per dati estivi **Napoli**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Airola**
 per l'irradiazione **Airola**
 per il vento **Airola**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**
 Direzione prevalente **Ovest**
 Distanza dal mare **< 20** km
 Velocità media del vento **3,6** m/s
 Velocità massima del vento **7,2** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **2,0** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 novembre** al **31 marzo**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,4** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,8** °C
 Umidità relativa **45,0** %
 Escursione termica giornaliera **11** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	10,6	9,4	12,0	15,3	19,5	23,4	25,5	25,4	21,5	18,1	12,0	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,9	2,7	3,4	5,3	8,3	9,5	9,5	7,3	4,5	3,2	2,1	1,6
Nord-Est	MJ/m ²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Est	MJ/m ²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Sud	MJ/m ²	9,3	12,7	8,4	10,2	10,4	9,3	10,2	12,0	12,4	13,2	13,0	8,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Ovest	MJ/m ²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,6	3,4	4,8	6,4	7,6	9,4	8,0	7,2	5,6	4,1	2,7	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m ²	3,1	6,2	5,2	10,6	16,0	13,0	17,3	16,2	11,1	7,6	5,2	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **293** W/m²

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

ZONA: **1** *Sala dei Sedili*

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico della zona: **16**

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]
<i>1</i>	<i>Sala</i>	<i>458</i>	<i>6752</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9310</i>	<i>1150</i>	<i>10460</i>
Totali		<i>458</i>	<i>6752</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9310</i>	<i>1150</i>	<i>10460</i>

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** *Sala dei Sedili*

Mese: *Luglio*

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]
1	<i>Sala</i>	16	458	6752	0	3250	9310	1150	10460
Totali			458	6752	0	3250	9310	1150	10460

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:** 1 **Descrizione:** Sala

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0	°C	Superficie utile	55,0	m ²
Temperatura bulbo umido	18,6	°C	Volume netto	258,5	m ³
Umidità relativa interna	50,0	%	Ricambio di picco	0,0	vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	25,000	persone	Potenza elettrica per m ²	0	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	500	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{ql,sen} [W]	Q _{ql,lat} [W]	Q _{ql} [W]
8	1618	5481	0	3250	9199	1150	10349
10	1621	5307	0	3250	9028	1150	10178
12	989	5953	0	3250	9042	1150	10192
14	640	6557	0	3250	9296	1150	10446
16	458	6752	0	3250	9310	1150	10460
18	297	6772	0	3250	9169	1150	10319

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	1150	1600	2750	0	3250
10	1150	1600	2750	0	3250
12	1150	1600	2750	0	3250
14	1150	1600	2750	0	3250
16	1150	1600	2750	0	3250
18	1150	1600	2750	0	3250

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	8,4	-1,1	0	0	0
10	8,1	1,3	0	0	0
12	9,0	3,9	0	0	0
14	8,6	6,3	0	0	0
16	8,6	6,3	0	0	0
18	7,8	5,2	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

DETTAGLIO LOCALI

Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: *Luglio*

Zona: *1* Locale: *1* Descrizione: *Sala*

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento *W1* *TIPO 1 -Finestra 142x330 cm* Tipo: *T*
 Esposizione *E* - Peso strutture *250* kg/m²
 Area vetro *3,47* m² Fattore di correzione *0,69* -

Ora	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>
Radiazione solare [W/m ²]	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>
Fattore di accumulo [-]	<i>0,66</i>	<i>0,66</i>	<i>0,40</i>	<i>0,26</i>	<i>0,19</i>	<i>0,12</i>
Q _{Irr} [W]	<i>824</i>	<i>825</i>	<i>503</i>	<i>326</i>	<i>233</i>	<i>151</i>

Elemento *W2* *TIPO 2 -Finestra 138x330 cm* Tipo: *T*
 Esposizione *E* - Peso strutture *250* kg/m²
 Area vetro *3,35* m² Fattore di correzione *0,69* -

Ora	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>
Radiazione solare [W/m ²]	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>	<i>516,74</i>
Fattore di accumulo [-]	<i>0,66</i>	<i>0,66</i>	<i>0,40</i>	<i>0,26</i>	<i>0,19</i>	<i>0,12</i>
Q _{Irr} [W]	<i>794</i>	<i>796</i>	<i>485</i>	<i>314</i>	<i>225</i>	<i>146</i>

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento *M4* *Muratura esterna in tufo da 100 cm* Tipo: *T*
 Esposizione *E* - Peso *2310,8* kg/m²
 Colore *Medio*
 Area *31,18* m² Trasmittanza *1,308* W/m²K

Ora	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>
Δ T equivalente [°C]	<i>16,80</i>	<i>-19,22</i>	<i>-45,99</i>	<i>-16,18</i>	<i>4,79</i>	<i>11,97</i>
Q _{Tr} [W]	<i>685</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>195</i>	<i>488</i>

Elemento *W1* *TIPO 1 -Finestra 142x330 cm* Tipo: *T*
 Esposizione *E* -
 Area *4,69* m² Trasmittanza *4,728* W/m²K

Ora	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>
Δ T equivalente [°C]	<i>-1,20</i>	<i>1,14</i>	<i>3,60</i>	<i>5,90</i>	<i>5,90</i>	<i>4,86</i>
Q _{Tr} [W]	<i>0</i>	<i>25</i>	<i>80</i>	<i>131</i>	<i>131</i>	<i>108</i>

Elemento *W2* *TIPO 2 -Finestra 138x330 cm* Tipo: *T*
 Esposizione *E* -
 Area *4,55* m² Trasmittanza *4,707* W/m²K

Ora	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>
Δ T equivalente [°C]	<i>-1,20</i>	<i>1,14</i>	<i>3,60</i>	<i>5,90</i>	<i>5,90</i>	<i>4,86</i>
Q _{Tr} [W]	<i>0</i>	<i>24</i>	<i>77</i>	<i>126</i>	<i>126</i>	<i>104</i>

Elemento *P1* *Pavimento interpiano* Tipo: *N*
 Esposizione *OR* - Peso *454,5* kg/m²

Colore -

Area55,00 m²Trasmittanza1,336 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Tr} [W]	73	73	73	73	73	73

Elemento S1 Solaio interpianoTipo: N

EsposizioneOR -Peso454,5 kg/m²

Colore -

Area55,00 m²Trasmittanza1,643 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	25,80	28,14	30,60	32,90	32,90	31,86
Q _{Tr} [W]	2332	2543	2766	2974	2974	2880

Elemento M1 Muratura interna in tufo da 75 cmTipo: N

Esposizione- -Peso1735,8 kg/m²

Colore -

Area26,64 m²Trasmittanza1,414 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	27,80	30,14	32,60	34,90	34,90	33,86
Q _{Tr} [W]	1047	1135	1228	1314	1314	1275

Elemento M7 Porta interna in legnoTipo: N

Esposizione- -Peso45,0 kg/m²

Colore -

Area3,44 m²Trasmittanza0,915 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	26,80	29,14	31,60	33,90	33,90	32,86
Q _{Tr} [W]	84	92	100	107	107	104

Elemento M3 Muratura interna in tufo da 90 cmTipo: N

Esposizione- -Peso2080,8 kg/m²

Colore -

Area33,53 m²Trasmittanza1,257 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q _{Tr} [W]	0	48	152	249	249	205

Elemento M7 Porta interna in legnoTipo: N

Esposizione- -Peso45,0 kg/m²

Colore -

Area3,44 m²Trasmittanza0,915 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	26,80	29,14	31,60	33,90	33,90	32,86
Q _{Tr} [W]	84	92	100	107	107	104

Elemento M7 Porta interna in legnoTipo: N

Esposizione- -Peso45,0 kg/m²

Colore -

Area3,44 m²Trasmittanza0,915 W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	26,80	29,14	31,60	33,90	33,90	32,86
Q _{Tr} [W]	84	92	100	107	107	104

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	26,80	29,14	31,60	33,90	33,90	32,86
Q_{Tr} [W]	84	92	100	107	107	104

Elemento **M2** *Muratura interna in tufo da 80 cm* Tipo: **N**
 Esposizione - - Peso **1850,8** kg/m²
 Colore -
 Area **26,64** m² Trasmissanza **1,358** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	27,80	30,14	32,60	34,90	34,90	33,86
Q_{Tr} [W]	1005	1090	1179	1262	1262	1224

Elemento **M7** *Porta interna in legno* Tipo: **N**
 Esposizione - - Peso **45,0** kg/m²
 Colore -
 Area **3,44** m² Trasmissanza **0,915** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	26,80	29,14	31,60	33,90	33,90	32,86
Q_{Tr} [W]	84	92	100	107	107	104

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Sala dei Sedili

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico dell'edificio: *16*

Volume netto totale climatizzato	<i>258,50</i>	m ³
Superficie netta totale climatizzata	<i>55,00</i>	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	<i>1,00</i>	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	<i>1,00</i>	-
Numero totale di persone	<i>25,00</i>	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	<i>25,00</i>	-
Totale altro calore sensibile	<i>500</i>	W
Totale altro calore latente	<i>0</i>	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
<i>8</i>	<i>1618</i>	<i>5481</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9199</i>	<i>1150</i>	<i>10349</i>
<i>10</i>	<i>1621</i>	<i>5307</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9028</i>	<i>1150</i>	<i>10178</i>
<i>12</i>	<i>989</i>	<i>5953</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9042</i>	<i>1150</i>	<i>10192</i>
<i>14</i>	<i>640</i>	<i>6557</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9296</i>	<i>1150</i>	<i>10446</i>
<i>16</i>	<i>458</i>	<i>6752</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9310</i>	<i>1150</i>	<i>10460</i>
<i>18</i>	<i>297</i>	<i>6772</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9169</i>	<i>1150</i>	<i>10319</i>

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
<i>8</i>	<i>1618</i>	<i>5481</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9199</i>	<i>1150</i>	<i>10349</i>
<i>10</i>	<i>1621</i>	<i>5307</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9028</i>	<i>1150</i>	<i>10178</i>
<i>12</i>	<i>989</i>	<i>5953</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9042</i>	<i>1150</i>	<i>10192</i>
<i>14</i>	<i>640</i>	<i>6557</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9296</i>	<i>1150</i>	<i>10446</i>
<i>16</i>	<i>458</i>	<i>6752</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9310</i>	<i>1150</i>	<i>10460</i>
<i>18</i>	<i>297</i>	<i>6772</i>	<i>0</i>	<i>3250</i>	<i>9169</i>	<i>1150</i>	<i>10319</i>

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

Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO *Sala dei Sedili*

INDIRIZZO *Piazza Municipio - Palazzo San Giacomo*

COMUNE *Napoli*

Rif. *C19-13 Sala dei Sedili.E0001*

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.19.5

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Napoli**
 Provincia **Napoli**
 Altitudine s.l.m. **17** m
 Latitudine nord **40° 51'** Longitudine est **14° 15'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **1034**
 Zona climatica **C**

Località di riferimento

per dati invernali **Napoli**
 per dati estivi **Napoli**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Airola**
 per l'irradiazione **Airola**
 per il vento **Airola**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **C**
 Direzione prevalente **Ovest**
 Distanza dal mare **< 20** km
 Velocità media del vento **3,6** m/s
 Velocità massima del vento **7,2** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **2,0** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 novembre** al **31 marzo**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,4** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,8** °C
 Umidità relativa **45,0** %
 Escursione termica giornaliera **11** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	10,6	9,4	12,0	15,3	19,5	23,4	25,5	25,4	21,5	18,1	12,0	9,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,9	2,7	3,4	5,3	8,3	9,5	9,5	7,3	4,5	3,2	2,1	1,6
Nord-Est	MJ/m ²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Est	MJ/m ²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Sud	MJ/m ²	9,3	12,7	8,4	10,2	10,4	9,3	10,2	12,0	12,4	13,2	13,0	8,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,4	10,7	8,2	11,7	13,7	12,1	13,9	14,9	13,1	11,7	10,4	6,4
Ovest	MJ/m ²	4,4	7,3	6,9	11,4	15,3	14,1	16,2	15,5	11,6	8,6	6,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,1	3,6	4,6	8,3	12,2	12,2	13,4	11,6	7,5	4,7	2,7	1,7
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,6	3,4	4,8	6,4	7,6	9,4	8,0	7,2	5,6	4,1	2,7	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m ²	3,1	6,2	5,2	10,6	16,0	13,0	17,3	16,2	11,1	7,6	5,2	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **293** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	N	Muratura interna in tufo da 75 cm	756,0	1725	0,019	-21,409	76,793	0,90	0,60	20,0	1,414
M2	N	Muratura interna in tufo da 80 cm	806,0	1840	0,013	-22,749	76,844	0,90	0,60	20,0	1,358
M3	N	Muratura interna in tufo da 90 cm	906,0	2070	0,007	-1,428	76,951	0,90	0,60	20,0	1,257
M4	T	Muratura esterna in tufo da 100 cm	1006,0	2300	0,006	-3,293	76,987	0,90	0,60	2,0	1,303
M7	N	Porta interna in legno	100,0	45	0,719	-4,000	28,965	0,90	0,60	20,0	0,915

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	N	Pavimento interpiano	315,0	439	0,304	-9,637	61,412	0,90	0,60	16,0	1,336

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	N	Solaio interpiano	315,0	439	0,539	-8,767	68,238	0,90	0,60	16,0	1,643

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura	X	0,030
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	X	-0,038
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,018
Z4	W - Parete - Telaio	X	0,186
Z5	C - Angolo tra pareti	X	-0,027
Z6	P - Parete - Pilastro	X	0,021

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	TIPO 1 -Finestra 142x330 cm	Singolo	0,837	0,582	1,00	1,00	330,0	142,0	5,578	4,651	2,0	3,472	14,640
W2	T	TIPO 2 -Finestra 138x330 cm	Singolo	0,837	0,582	1,00	1,00	330,0	138,0	5,578	4,630	2,0	3,348	14,560

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muratura interna in tufo da 75 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,414** W/m²K

Spessore **756** mm

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

Permeanza **0,027** 10⁻¹²kg/sm²Pa

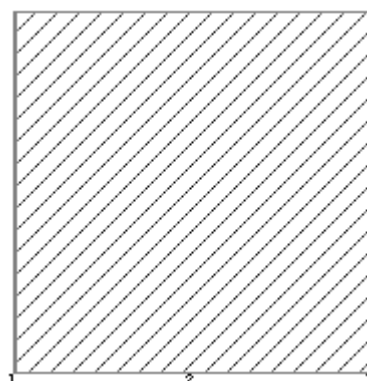
Massa superficiale
(con intonaci) **1736** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1725** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,013** -

Sfasamento onda termica **-21,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	3,00	1,000	0,003	1800	1,00	10
2	Tufo	750,00	1,700	0,441	2300	1,00	10000
3	Intonaco di cemento e sabbia	3,00	1,000	0,003	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura interna in tufo da 75 cm*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,736*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muratura interna in tufo da 80 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica *1,358* W/m²K

Spessore *806* mm

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

Permeanza *0,025* 10⁻¹²kg/sm²Pa

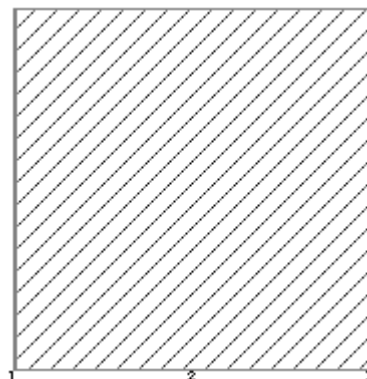
Massa superficiale
(con intonaci) *1851* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *1840* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,013* W/m²K

Fattore attenuazione *0,010* -

Sfasamento onda termica *-22,7* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>3,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,003</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Tufo	<i>800,00</i>	<i>1,700</i>	<i>0,471</i>	<i>2300</i>	<i>1,00</i>	<i>10000</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>3,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,003</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura interna in tufo da 80 cm*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,744*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muratura interna in tufo da 90 cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica *1,257* W/m²K

Spessore *906* mm

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

Permeanza *0,022* 10⁻¹²kg/sm²Pa

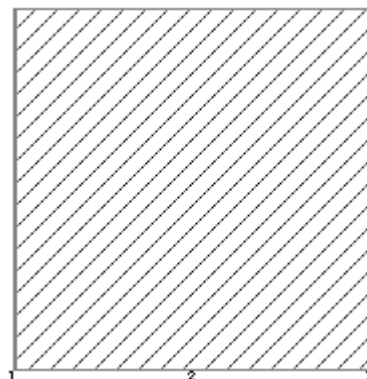
Massa superficiale
(con intonaci) *2081* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *2070* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,007* W/m²K

Fattore attenuazione *0,005* -

Sfasamento onda termica *-1,4* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	<i>3,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,003</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Tufo	<i>900,00</i>	<i>1,700</i>	<i>0,529</i>	<i>2300</i>	<i>1,00</i>	<i>10000</i>
3	Intonaco di cemento e sabbia	<i>3,00</i>	<i>1,000</i>	<i>0,003</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>10</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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura interna in tufo da 90 cm*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,759*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna in tufo da 100 cm*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,303** W/m²K

Spessore **1006** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

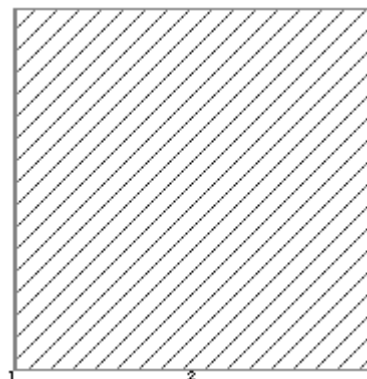
Massa superficiale
(con intonaci) **2311** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2300** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,005** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	3,00	1,000	0,003	1800	1,00	10
2	Tufo	1000,00	1,700	0,588	2300	1,00	10000
3	Intonaco di cemento e sabbia	3,00	1,000	0,003	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna in tufo da 100 cm*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,697*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,717*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Porta interna in legno*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica *0,915* W/m²K

Spessore *100* mm

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

Permeanza *3,200* 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) *45* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *45* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,719* W/m²K

Fattore attenuazione *0,786* -

Sfasamento onda termica *-4,0* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>100,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,833</i>	<i>450</i>	<i>1,60</i>	<i>625</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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta interna in legno*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,812*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,336** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **19,120** 10⁻¹²kg/sm²Pa

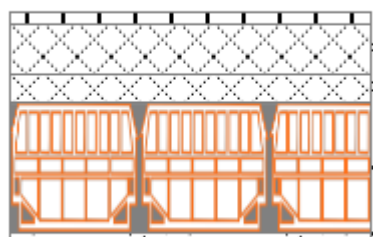
Massa superficiale
(con intonaci) **455** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **439** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,304** W/m²K

Fattore attenuazione **0,228** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	15,00	1,000	0,015	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,725*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,643** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **16,0** °C

Permeanza **19,120** 10⁻¹²kg/sm²Pa

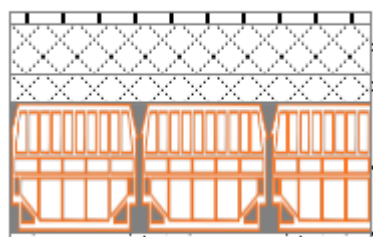
Massa superficiale
(con intonaci) **455** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **439** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,539** W/m²K

Fattore attenuazione **0,328** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Rivestimento di piastrelle in ceramica	15,00	1,000	0,015	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,725*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *TIPO 1 - Finestra 142x330 cm*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>3,240</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>5,578</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

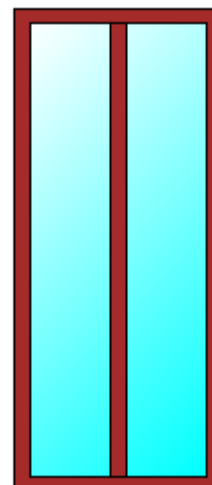
Emissività	ϵ <i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,590</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<i>0,22</i> m ² K/W
f shut	<i>0,6</i> -

Dimensioni del serramento


Larghezza	<i>142,0</i> cm
Altezza	<i>330,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>2,00</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,00</i> W/mK
Area totale	A_w <i>4,686</i> m ²
Area vetro	A_g <i>3,472</i> m ²
Area telaio	A_f <i>1,214</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,74</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>14,640</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>9,440</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,043</i>	

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	3,240	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: *TIPO 2 -Finestra 138x330 cm*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</i>	
Trasmittanza termica	U_w	<i>3,228</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,578</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

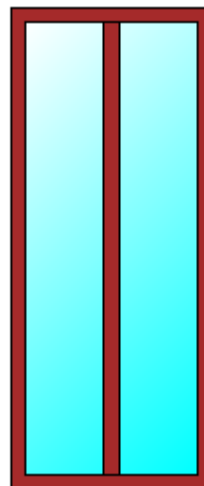
Emissività	ϵ	<i>0,837</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,590</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,22</i> m ² K/W
f shut		<i>0,6</i> -

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>138,0</i> cm
Altezza	<i>330,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,00</i> W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i> W/mK
Area totale	A_w	<i>4,554</i> m ²
Area vetro	A_g	<i>3,348</i> m ²
Area telaio	A_f	<i>1,206</i> m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,74</i> -
Perimetro vetro	L_g	<i>14,560</i> m
Perimetro telaio	L_f	<i>9,360</i> m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>6,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,006</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,043</i>

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	3,228	W/m ² K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Napoli</i>	
Provincia	<i>Napoli</i>	
Altitudine s.l.m.	<i>17</i>	m
Gradi giorno	<i>1034</i>	
Zona climatica	<i>C</i>	
Temperatura esterna di progetto	<i>2,0</i>	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>55,00</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>40,42</i>	m ²
Volume netto	<i>258,50</i>	m ³
Volume lordo	<i>394,80</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,10</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,00</i>	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <i>1,20</i>	
Nord-Ovest: <i>1,15</i>		Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest: <i>1,10</i>		Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest: <i>1,05</i>		Sud-Est: <i>1,10</i>
	Sud: <i>1,00</i>	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Sala dei Sedili

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} [%]
M4	T	Muratura esterna in tufo da 100 cm	1,308	2,0	31,18	845	48,3

Totale: 845 48,3

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	TIPO 1 -Finestra 142x330 cm	4,728	2,0	4,69	459	26,3
W2	T	TIPO 2 -Finestra 138x330 cm	4,707	2,0	4,55	444	25,4

Totale: 902 51,7

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Sala dei Sedili

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 1** **Descrizione: Sala**

Superficie in pianta netta	55,00	m ²	Volume netto	258,50	m ³
Altezza netta	4,70	m	Ricambio d'aria	0,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W1	T	TIPO 1 -Finestra 142x330 cm	4,728	2,0	E	1,15	4,69	459
W2	T	TIPO 2 -Finestra 138x330 cm	4,707	2,0	E	1,15	4,55	444
M4	T	Muratura esterna in tufo da 100 cm	1,308	2,0	E	1,15	31,18	845

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1747**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **0**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **880**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2627**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2627**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	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 - Sala dei Sedili 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	Sala	20,0	0,00	1747	0	880	2627	2627
Totale:				1747	0	880	2627	2627
Totale Edificio:				1747	0	880	2627	2627

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 [-]
<i>1</i>	<i>Sala dei Sedili</i>	<i>394,80</i>	<i>258,50</i>	<i>55,00</i>	<i>84,00</i>	<i>40,42</i>	<i>0,10</i>
Totale:		<i>394,80</i>	<i>258,50</i>	<i>55,00</i>	<i>84,00</i>	<i>40,42</i>	<i>0,10</i>

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
<i>1</i>	<i>Sala dei Sedili</i>	<i>1747</i>	<i>0</i>	<i>880</i>	<i>2627</i>	<i>2627</i>
Totale:		<i>1747</i>	<i>0</i>	<i>880</i>	<i>2627</i>	<i>2627</i>

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