AREA GESTIONE EDILIZIA

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

PROGETTO DEFINITIVO

Restauro e Risanamento Conservativo



Interventi di recupero e valorizzazione dell'area denominata Borghetto Flaminio

Edificio ex Atac (Via Mariano Fortuny - Roma)

SCALA:

ELABORATO:
RELAZIONE TECNICA SULLA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO

N° TAVOLA
IM-RT

DATA
04-2015

REV
01

R.U.P.:
arch. Claudio De Angelis

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E MECCANICI:
ing. Paolo Sodani

COLLABORATORI INTERNI:
arch. Alessia Passaretta
geom. Giovanni Perrotti

PROGETTISTA DEFINITIVO E STRUTTURALE COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE:
arch. Giuseppe Luciani

DIRETTORE:
arch. Paola Di Bisceglie

SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA PER L'INSERIMENTO URBANISTICO:
arch. Giuseppe Rebecchini
SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE STRUTTURALE:
ing. arch. Giovanni Morabito
SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI E MECCANICI:
arch. Francesco Guglielmi

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
LENZI CONSULTANT S.r.l.
arch. Braccio Oddi Baglioni

RELAZIONE TECNICA

OPERE RELATIVE A

RISTRUTTURAZIONE INTEGRALE DEGLI ELEMENTI EDILIZI

COSTITUENTI L'INVOLUCRO DI EDIFICIO ESISTENTE

AVENTE SUPERFICIE UTILE SUPERIORE A 1000 m^2

(art.3 comma 2, lett.a, n.1 DD.LLgs.192/2005 e 311/2006

D.Lgs. 115/2008 - D.P.R. 59/2009)

OGGETTO: Relazione Tecnica ex All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 - D.Lgs. 115/08 - D.P.R. 59/09: Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di ROMA.
- Provincia di ROMA.
- Progetto per la riqualificazione funzionale del padiglione ex Atac sito in via Flaminia (Roma) da adibire a locali didattici.
- Permesso di Costruire o D.I.A. n. del / / .
- Intervento relativo a: "Ristrutturazione integrale (SU>1000m²)".
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari.
- Committente: Università degli Studi di Roma "La Sapienza".
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: .
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: .
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: .

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

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

1. N. 3 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
2. N. 6 prospetti e sezioni degli edifici.
3. N. 2 schemi funzionali (Centrale Termofrigorifera e U.T.A.).

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 1 415 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "D", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 166 e precisamente dal 1/11 al 15/4.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7.60	8.70	11.40	14.70	18.50	22.90	25.70	25.30	22.40	17.40	12.60	8.90

- Le irradiazioni medie mensili (espresse in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	2.10	2.30	5.00	8.40	10.60	8.40	5.00	2.30	6.30
Feb	2.90	3.70	6.90	10.10	11.90	10.10	6.90	3.70	9.20
Mar	4.00	6.00	9.80	12.10	12.60	12.10	9.80	6.00	13.70
Apr	5.70	9.10	12.80	13.30	11.60	13.30	12.80	9.10	18.90
Mag	8.30	12.20	15.40	13.80	10.60	13.80	15.40	12.20	23.60
Giu	10.00	13.80	16.40	13.70	9.90	13.70	16.40	13.80	25.70
Lug	9.60	14.20	17.60	15.00	10.80	15.00	17.60	14.20	27.10
Ago	6.70	11.30	15.70	15.30	12.40	15.30	15.70	11.30	23.30
Set	4.40	7.70	12.50	14.60	14.20	14.60	12.50	7.70	17.60
Ott	3.30	4.70	9.20	13.10	15.10	13.10	9.20	4.70	12.20
Nov	2.30	2.70	5.70	9.40	11.80	9.40	5.70	2.70	7.30
Dic	1.80	2.00	4.30	7.30	9.30	7.30	4.30	2.00	5.40

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
81.90	77.30	67.00	65.70	66.80	65.40	56.30	63.80	66.80	72.40	83.00	81.10

- La velocità media del vento è 2.60 m/s.

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Padiglione Ex ATAC"**

- L'edificio oggetto del calcolo rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 6 027.70 m^3, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 2 687.18 m^2.
- Rapporto S/V è pari a 0.45 m^{-1}.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 869.89 m^2.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è 3.
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 93, e precisamente dal 9 Giu al 9 Set.
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 2 Zone con le seguenti caratteristiche:

  Zona "Aule ed aree studio"

  - Classificazione: E7.
  - Volume netto 4 453.26 m^3.
  - Superficie netta 824.97 m^2.
  - Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
  - Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

Zona "Servizi"

- Classificazione: E7.
- Volume netto 189.84 m^3.
- Superficie netta 44.92 m^2.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Padiglione Ex ATAC"**

Descrizione impianto

- tipologia: impianto termico centralizzato per riscaldamento ambienti e raffrescamento parziale (senza produzione di ACS);
- tipo di conduzione prevista: intermittente;
- sistema di generazione: pompa di calore aria-acqua;
- sistema di termoregolazione: ;
- sistema di contabilizzazione dell'energia termica: ;
- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto a circolazione forzata con distribuzione ad anello;
- sistema di ventilazione forzata: pretrattamento termico tramite condotti interrati, U.T.A. con mandata aria dalle aule e ripresa da spazi distributivi ;

Specifiche del generatore di energia a servizio dell'EOdC "Ex ATAC" in oggetto:

- Tipologia del generatore: POMPA di CALORE;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 116.00 kW;
- % di impegno del generatore per l'EOdC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Elettricità;

- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 150.60%, valore LIMITE NON RICHIESTO.

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

La temperatura di mandata è .

- Le zone appartenenti all'EOdC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Aule"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo durante l'orario di fruizione degli ambienti;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Climatica più ambiente con regolatore;
  - Caratteristiche della regolazione: On Off
- Numero di apparecchi installati: 1 per ambiente;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento;
- Potenza termica nominale (min.):
  - 75.00 W/mq (aule)
  - 45.00 W/mq (area studio)

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.00 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Zona "Servizi"

Regolatori climatici

- Funzionamento continuo durante l'orario di fruizione degli ambienti;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Climatica più ambiente con regolatore;
  - Caratteristiche della regolazione: On Off
- Numero di apparecchi installati: 1 per ambiente;

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento;
- Potenza termica nominale (min.): 40.00 W/mq

Apporti interni:

- Apporti Interni 4.00 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

Tipo di trattamento: addolcitore d'acqua del tipo a dosaggio proporzionale di prodotti a base di polifosfati.

Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

L'isolamento delle tubazioni sarà realizzato in schiuma rigida di poliuretano esente freon, di densità > 60 kg/mc e conducibilità termica 0.027-0.0228 W/m K a 50 °C (o altro materiale coibente di prestazioni equivalenti).

Specifiche della pompa di circolazione dei pannelli radianti a pavimento

- Portata 8,6mc/h
- Prevalenza 8,5 m.c.a.
- Pot. Nom. 0,85 kW

Schemi funzionali dell'impianto termico:

Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

5.2 Impianti Fotovoltaici

E' prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico di una potenza di picco di 19,8 kWp composto dei seguenti componenti principali:

- Campo fotovoltaico

- Gruppo di conversione
- Quadri elettrici
- Strutture di supporto
- Condutture elettriche.

I pannelli previsti sono del tipo in silicio monocristallino, con una potenza di picco pari a 165 Wp, delle dimensioni di mm 1310x969x39,5. Pertanto considerando l’installazione di 120 moduli, si ottiene un campo fotovoltaico della suddetta potenza.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"Padiglione Ex ATAC"**

Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Aule ed Area studio"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 1.68
- Meccanica: a Doppio Flusso
- Portata d'aria immessa [m3/h]: 5050
- Efficienza del recuperatore di calore: 0.5
- Ore di Funzionamento: 12

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 96.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Zona "Servizi"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 8.00
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.						

Risultati di calcolo relativi all'EOdC "Padiglione Ex ATAC", oggetto del calcolo:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
  Valore di progetto 413.41%;
  Valore LIMITE NON RICHIESTO;

- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 160.94%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.						

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPi)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790;UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPi): 5.97 kWh/m³anno
- Valore LIMITE (EPi_Limite): 9.05 kWh/m³anno

- Fabbisogno di combustibile: 15 995.09 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 0.00 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 30 000.00 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 15.18 [kJ/m3GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (EPe,invol)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (EPe, invol): 4.160 kWh/m³anno
- Valore LIMITE (EPe, invol_Limite): 10.000 kWh/m³anno

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Le tecnologie adottate consentono la produzione nell'arco di un anno delle seguenti quantità di energia :

- Solare Fotovoltaico: 30 000.00 kWhel

La connessione di tali tecnologie con gli impianti termici dell'edificio oggetto del calcolo, permettono, in un anno, le economizzazioni come di seguito ripartite:

- contributo solare fotovoltaico, espresso in termini di energia primaria, relativo a:
  acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
  % di copertura del fabbisogno di ACS: 0.00 %
  riscaldamento: 66 534.60 kWh

Pertanto:

- l'energia primaria complessivamente risparmiata è ripartita come di seguito:
  acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
  % di copertura del fabbisogno di ACS: 0.00 %
  riscaldamento: 66 534.60 kWh

- il combustibile complessivamente risparmiato è ripartito come di seguito:

acqua calda sanitaria:	0.00 kWh
riscaldamento:	30 000.00 kWh

- la riduzione annuale dei gas serra prodotti è ripartita come di seguito:

acqua calda sanitaria:	0.00 kg CO2
riscaldamento:	15 000.00 kg CO2

I valori di calcolo riportati nel presente Punto 6 e relativi al Rendimento Medio Stagionale (EtaGh), all'Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale (EPi), ai Fabbisogni di combustibile e di energia elettrica da rete relativi al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria, e all'Indice di Prestazione Energetica Normalizzato per la Climatizzazione Invernale (FEN), sono al netto dei contributi delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- N. 3 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- N. 6 prospetti e sezioni degli edifici
- N. 2 schemi funzionali (CT e U.T.A.).
- N. 14 schede con indicazione delle caratteristiche termiche, igrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
- N. 5 schede con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio (esclusi infissi su spazi tecnici non riscaldati).

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto , iscritto a $?????$ *(Indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione. In caso di dichiarazione sottoscritta da più progettisti indicare i nominativi e i relativi estremi di iscrizione per ciascuno di essi)* essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), al Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115 e al D.P.R. 2 aprile 2009 n.59;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Roma, lì

Il progettista

_____

(timbro e firma)

ALLEGATI

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

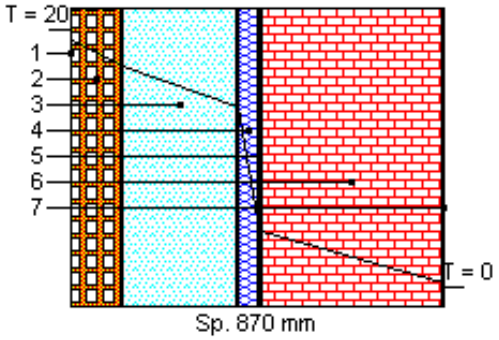
Codice Struttura: mf.01
Descrizione Struttura: Muratura lato via Mariano Fortuny (muratura piena 43cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	270	0.560	2.074	0.35	193.000	1008	0.482
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	50	0.034	0.672	2.50	1.560	1200	1.488
5	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
6	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	425	0.680	1.600	680.00	23.140	840	0.625
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

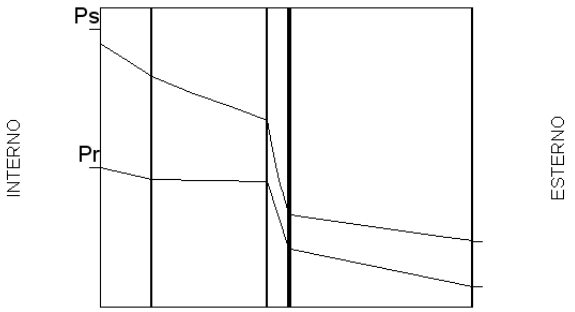
RESISTENZA = 3.081 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.325 W/m²K**
SPESSORE = 870 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 42.300 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 778 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.03**	**SFASAMENTO = -5.22 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

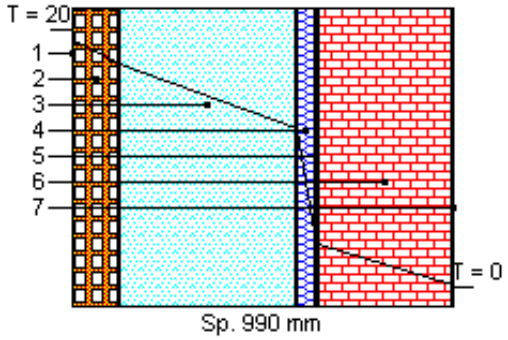
Codice Struttura: m.01b
Descrizione Struttura: Muratura lato giardino (muratura piena 35cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	465	0.560	1.204	0.60	193.000	1008	0.830
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	50	0.034	0.672	2.50	1.560	1200	1.488
5	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
6	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	350	0.680	1.943	560.00	23.140	840	0.515
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

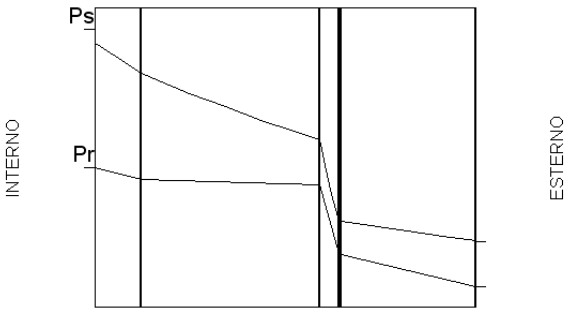
RESISTENZA = 3.319 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.301 W/m²K**
SPESSORE = 990 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 42.355 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 658 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.06**	**SFASAMENTO = -7.65 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

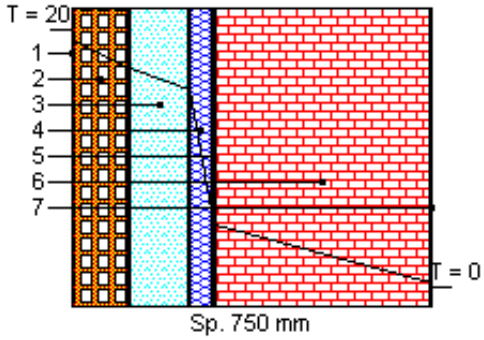
Codice Struttura: m.01c
Descrizione Struttura: Muratura lato giardino (muratura piena 45cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	125	0.560	4.480	0.16	193.000	1008	0.223
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	50	0.034	0.672	2.50	1.560	1200	1.488
5	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
6	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	450	0.680	1.511	720.00	23.140	840	0.662
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

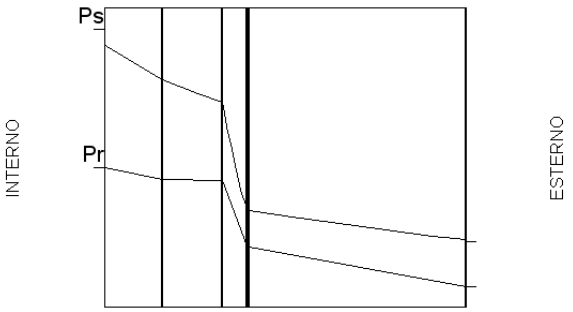
RESISTENZA = 2.858 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.350 W/m²K**
SPESSORE = 750 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 42.310 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 818 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.03**	**SFASAMENTO = -4.41 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

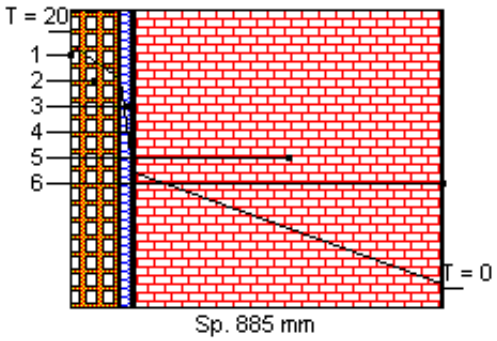
Codice Struttura: mf.02
Descrizione Struttura: Muratura lato via Mariano Fortuny (muratura piena 73cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	30	0.034	1.120	1.50	1.560	1200	0.893
4	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
5	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	730	0.680	0.932	1 168.00	23.140	840	1.074
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

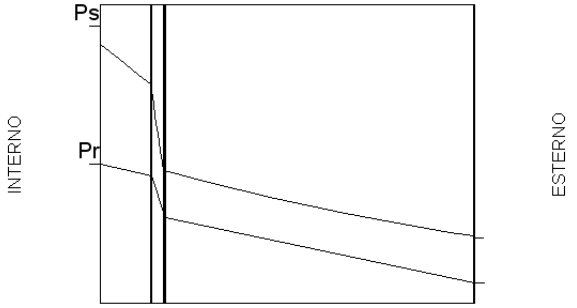
RESISTENZA = 2.452 m²K/W		TRASMITTANZA = 0.408 W/m²K
SPESSORE = 885 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 41.040 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 1 265 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.00	SFASAMENTO = 4.13 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

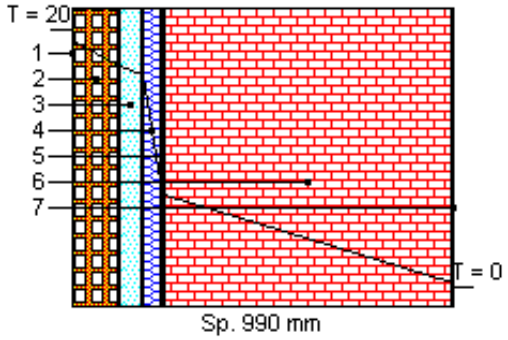
Codice Struttura: m.01d
Descrizione Struttura: Muratura lato giardino (muratura piena 75cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	65	0.560	8.615	0.08	193.000	1008	0.116
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	50	0.034	0.672	2.50	1.560	1200	1.488
5	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
6	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	750	0.680	0.907	1 200.00	23.140	840	1.103
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

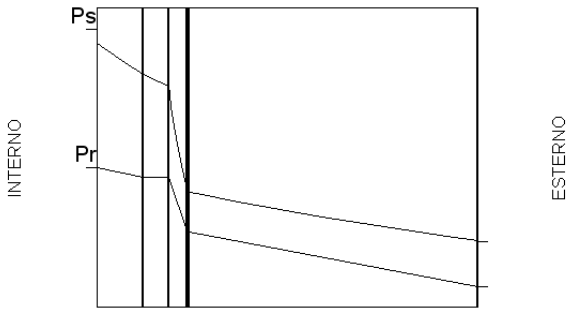
RESISTENZA = 3.193 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.313 W/m²K**
SPESSORE = 990 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 42.439 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 1 298 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.00**	**SFASAMENTO = 5.31 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

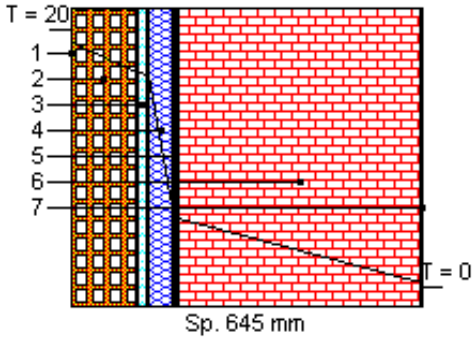
Codice Struttura: m.01cb
Descrizione Struttura: Muratura lato giardino - area studio (muratura piena 45cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	20	0.560	28.000	0.03	193.000	1008	0.036
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	50	0.034	0.672	2.50	1.560	1200	1.488
5	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
6	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	450	0.680	1.511	720.00	23.140	840	0.662
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

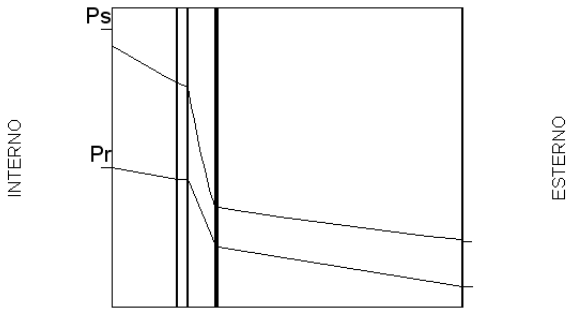
RESISTENZA = 2.671 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.374 W/m²K**
SPESSORE = 645 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 42.304 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 818 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.03**	**SFASAMENTO = -4.41 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

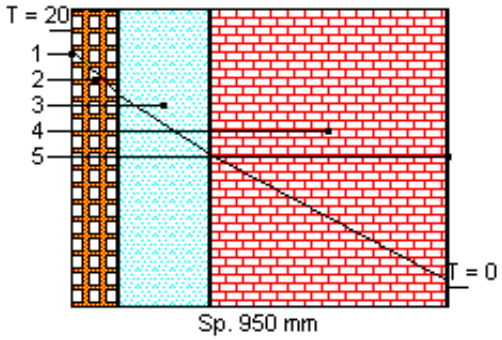
Codice Struttura: m.01e
Descrizione Struttura: Muratura interna tra area srudio e laboratorio (muratura piena 60cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	230	0.560	2.435	0.30	193.000	1008	0.411
4	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	600	0.680	1.133	960.00	23.140	840	0.882
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

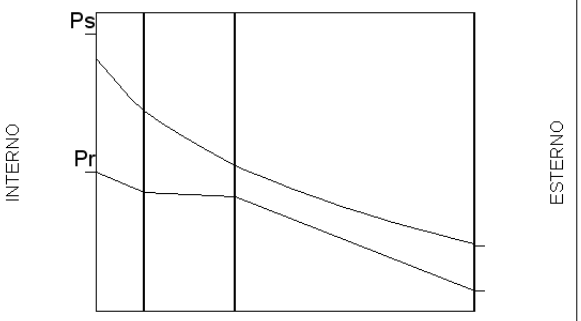
RESISTENZA = 1.773 m²K/W		TRASMITTANZA = 0.564 W/m²K
SPESSORE = 950 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 37.907 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 1 046 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02	SFASAMENTO = -1.51 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

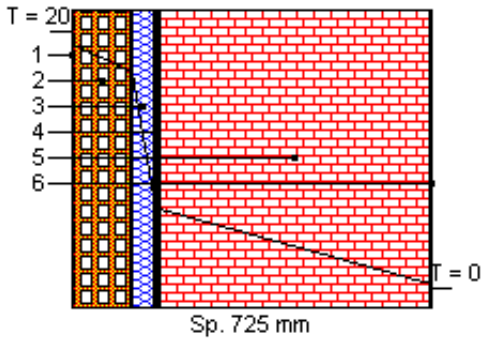
Codice Struttura: m.01f
Descrizione Struttura: Muratura lato via Flaminia (muratura piena 75cm)

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
3	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	50	0.034	0.672	2.50	1.560	1200	1.488
4	Malta di calce o di calce e cemento.	5	0.900	180.000	9.00	8.500	1000	0.006
5	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	550	0.680	1.236	880.00	23.140	840	0.809
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

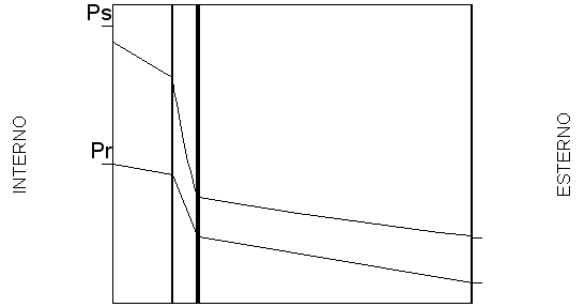
RESISTENZA = 2.782 m²K/W		TRASMITTANZA = 0.359 W/m²K
SPESSORE = 725 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 42.168 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 978 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01	SFASAMENTO = -1.26 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

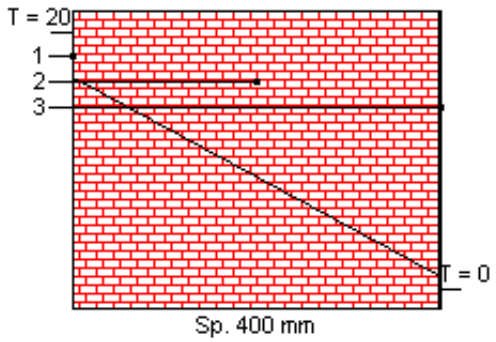
Codice Struttura: m.01fb
Descrizione Struttura: Muratura lato via Flaminia - piano primo (muratura piena 40cm) - Spazi tecnici

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 1,5%- mv.1600.	400	0.680	1.700	640.00	23.140	840	0.588
3	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

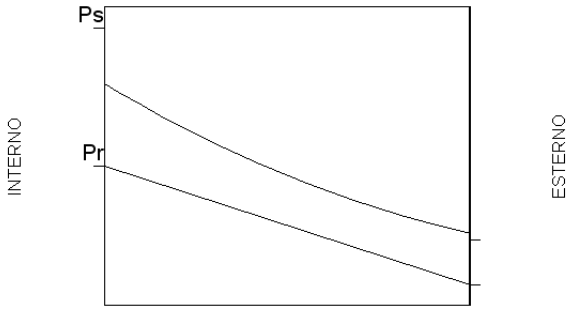
RESISTENZA = 0.758 m²K/W		TRASMITTANZA = 1.319 W/m²K
SPESSORE = 400 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 61.833 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 640 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.23 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.17	SFASAMENTO = -11.79 h

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

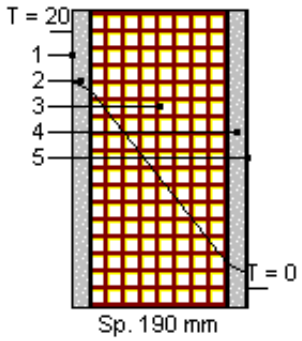
Codice Struttura: MR.01.005
Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato non isolato

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	Blocco forato di laterizio (250*150*250) spessore 150	150		2.222	114.00	20.570	840	0.450
4	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

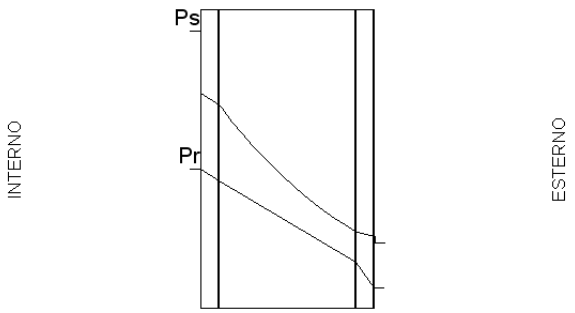
RESISTENZA = 0.671 m²K/W		**TRASMITTANZA = 1.491 W/m²K**
SPESSORE = 190 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 51.584 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 114 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.14 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.76**	**SFASAMENTO = 4.58 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

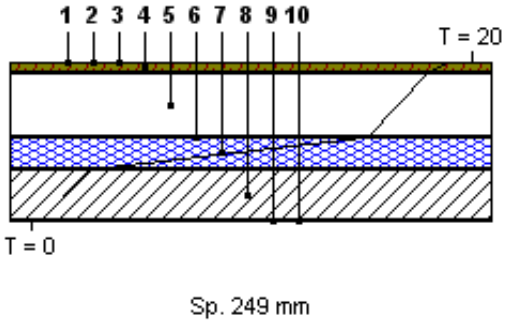
Codice Struttura: SL.03.001f
Descrizione Struttura: Solaio ventilato aule

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Rame.	1	380.000	380 000.000	8.90	0.000	380	0.000
3	Fogli di materiale sintetico.	1	0.230	230.000	1.10	0.010	900	0.004
4	Abete (flusso parallelo alle fibre).	15	0.150	10.000	6.75	4.500	1700	0.100
5	Strato d' aria orizzontale (flusso asc.) - spessore tra 2,5 cm e 10 cm.	100	0.310	3.100	0.13	193.000	1008	0.323
6	Fogli di materiale sintetico.	1	0.230	230.000	1.10	0.010	900	0.004
7	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.30	50	0.034	0.682	1.50	1.040	1200	1.466
8	CLS di argille espanse - a struttura chiusa - umidità 4% - mv.1000.	80	0.300	3.750	80.00	2.600	1000	0.267
9	Acciaio inossidabile.	1	17.000	17 000.000	8.00	0.000	500	0.000
10	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

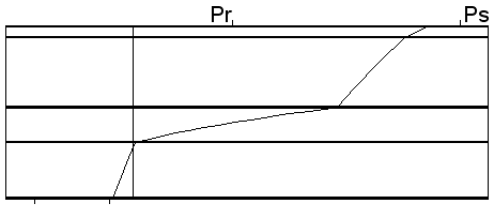
RESISTENZA = 2.334 m²K/W	**CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 19.915 kJ/m²K**	**TRASMITTANZA = 0.428 W/m²K**
SPESSORE = 249 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 64.351 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 107 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.36 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.78**	**SFASAMENTO = 4.12 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

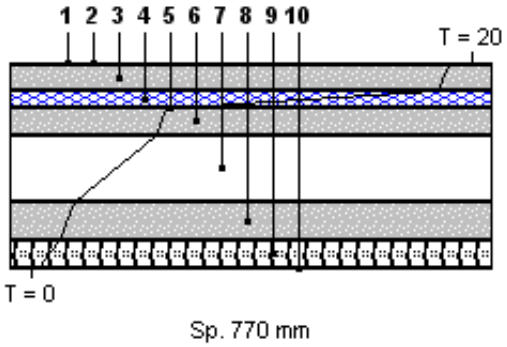
Codice Struttura: SL.03.001f_rev3
Descrizione Struttura: Solaio calpestio aule

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	PVC.	5	0.160	32.000	7.00	0.019	920	0.031
3	Malta di cemento.	100	1.400	14.000	200.00	8.500	1000	0.071
4	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35	60	0.033	0.550	2.10	0.940	1200	1.818
5	Fogli di materiale sintetico.	5	0.230	46.000	5.50	0.010	900	0.022
6	Malta di cemento.	100	1.400	14.000	200.00	8.500	1000	0.071
7	Strato d' aria orizzontale (flusso disc.) - spessore oltre 10 cm.	250	0.450	1.800	0.33	193.000	1008	0.556
8	Malta di cemento.	150	1.400	9.333	300.00	8.500	1000	0.107
9	Ciottoli e pietre frantumate.	100	0.700	7.000	150.00	37.500	840	0.143
10	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

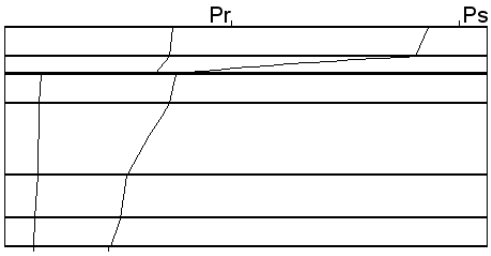
RESISTENZA = 2.989 m²K/W	**CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 69.705 kJ/m²K**	**TRASMITTANZA = 0.335 W/m²K**
SPESSORE = 770 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 87.973 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 865 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02**	**SFASAMENTO = -5.53 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

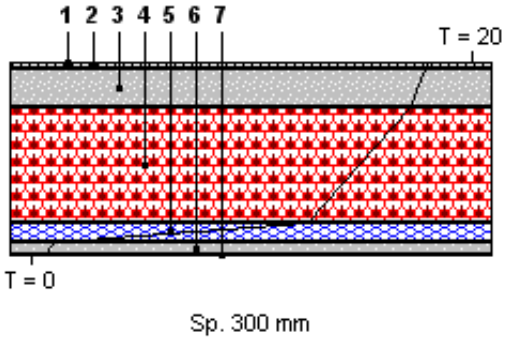
Codice Struttura: SL.01.001
Descrizione Struttura: Solaio interpiano - non isolato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	60	1.400	23.333	120.00	8.500	1000	0.043
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	840	0.300
5	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	30	0.041	1.357	0.90	2.080	1200	0.737
6	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
7	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

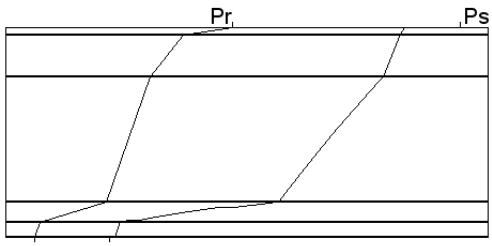
RESISTENZA = 1.288 m²K/W	**CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 76.498 kJ/m²K**	**TRASMITTANZA = 0.776 W/m²K**
SPESSORE = 300 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 34.805 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 315 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.21 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.27**	**SFASAMENTO = 8.66 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

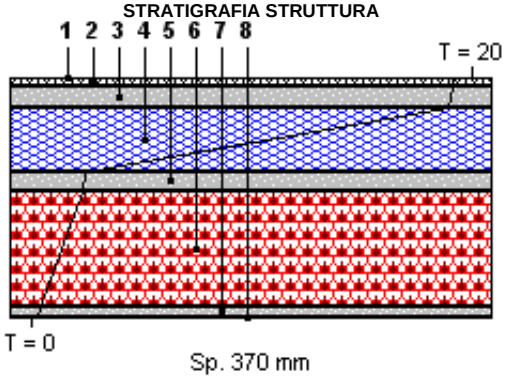
Codice Struttura: SL.03.001
Descrizione Struttura: Solaio di copertura, con isolamento termico.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	35	1.400	40.000	70.00	8.500	1000	0.025
4	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	100	0.039	0.385	3.00	3.150	1200	2.597
5	Malta di cemento.	30	1.400	46.667	60.00	8.500	1000	0.021
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	840	0.300
7	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

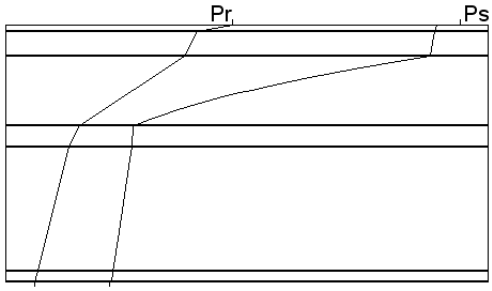
RESISTENZA = 3.145 m²K/W	**CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 64.930 kJ/m²K**	**TRASMITTANZA = 0.318 W/m²K**
SPESSORE = 370 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 77.717 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 327 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.07 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.23**	**SFASAMENTO = 10.47 h**

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	0.0	611	243	39.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.01.001
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in legno ad una anta, e vetrocamera ad una intercapedine.

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	1.484	0.784	7.040	1.902	2.541	0.060	2.309	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3457	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.433**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**2.309**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.902**	**W/m²K**

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno a due ante e vetrocamera ad una intercapedine.

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	4.915	1.585	17.000	1.902	2.466	0.060	2.196	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2438	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.455**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**2.196**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.902**	**W/m²K**

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: bWN.01.001
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in legno a due ante, e vetrocamera ad una intercapedine.

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	2.975	0.925	10.400	1.902	2.541	0.060	2.213	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2372	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.452**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**2.213**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.902**	**W/m²K**

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.01.001
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in legno ad una anta, e vetrocamera ad una intercapedine.

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	1.160	0.690	6.100	1.902	2.541	0.060	2.338	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3730	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.428**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**2.338**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.902**	**W/m²K**

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002b
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno ad un'anta e vetrocamera ad una intercapedine.

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	2.652	1.008	9.280	1.902	2.466	0.060	2.209	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2754	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.453**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**2.209**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.902**	**W/m²K**

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it