RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

RAPPORTO DI PROVA n° 22950 del 16-06-10 **Accettazione n° 8445 del 14-06-10**

COMMITTENTE: **FORNACE TORRICELLA S.R.L.**
FORNACE PEZZOTTI, 18
26032 OSTIANO (CR)

OGGETTO: **Determinazione proprietà termiche**

NATURA DEL CAMPIONE: **Solaio composto**

CAMPIONE: **Eurosolaio Barbieri con polistirene espanso (10,8 Kg/m^3) h 100 mm**

PROVENIENZA: Stabilimento di Ostiano (CR)

CAMPIONAMENTO: Eseguito da cliente

DATA DI CONSEGNA: 08-04-10

PROVE: 1) Determinazione di valori termici di elementi per muratura (UNI EN 1745:2005)

DATA PROVE: dal 14-06-10 al 16-06-10

FOTO CAMPIONE:

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

PROVA 1): DETERMINAZIONE DI VALORI TERMICI DI ELEMENTI PER MURATURA (UNI EN 1745:2005)

ELEMENTI CON VUOTI

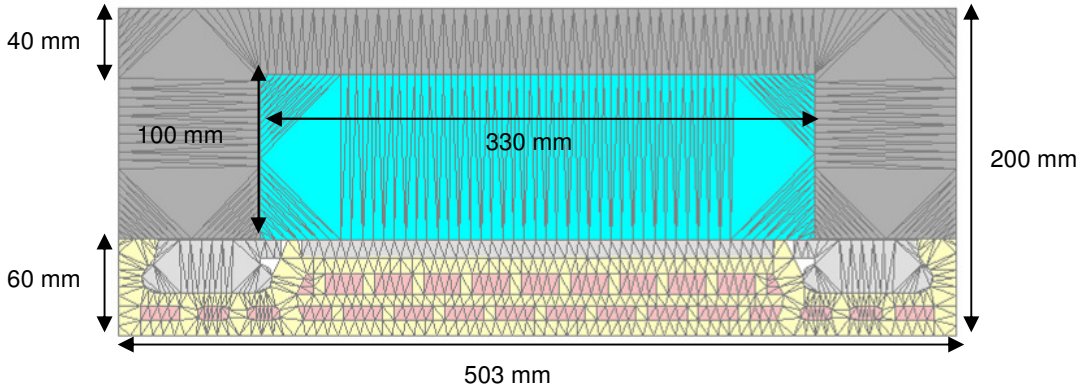
Determinazione della conduttività termica della struttura "Eurosolaio Barbieri" con programma di calcolo agli elementi finiti applicato ad una sezione piana bidimensionale del campione, parallela alla direzione prevalente del flusso termico e perpendicolare all'asse di foratura degli elementi.

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE:

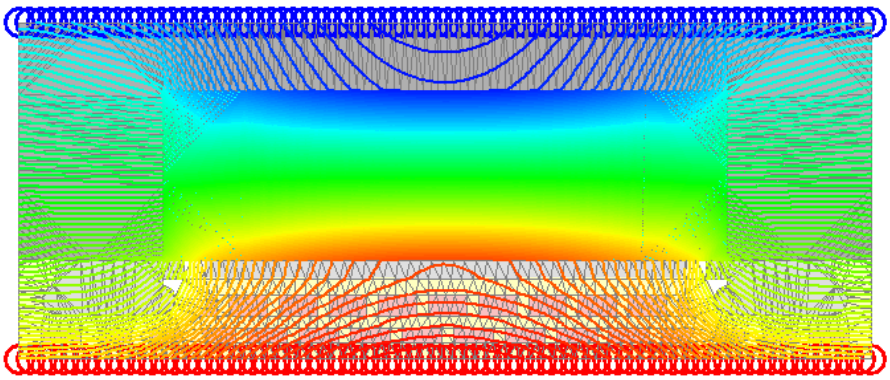
Il campione denominato "EUROSOLAIO BARBIERI" , di cui si effettua il calcolo termico è composto da:

- solaio in laterizio posato con foratura orizzontale
- calcestruzzo di confezionamento
- pannello di polistirene espanso (h 10 cm)
- calcestruzzo di completamento

Configurazione (mesh) della struttura:



Isoterme della struttura:



RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

Solaio in laterizio

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.1 "Elementi di argilla (argilla cotta)" per P=50% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco determinata in laboratorio (UNI EN 772-13:2002).

Dimensioni nominali del campione	=	50x30x6	cm
Spessore medio del campione	=	0,060	m
Massa volumica a secco assoluta	=	1880	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (P=50%)	=	0,522	W/(mK)

Calcestruzzo di confezionamento

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.3 "Elementi di cemento aggregato denso ed elementi di pietra lavorata" per P=50% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco dichiarata dal cliente (UNI EN 772-13:2002).

Massa volumica a secco assoluta (dichiarata dal cliente)	=	2200	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (P=50%)	=	1,240	W/(mK)

Polistirene espanso

Determinazione della conduttività termica del materiale a mezzo di piastra calda con anello di guardia mediante determinazioni effettuate su provini forniti dal produttore di dimensioni di circa 15x15x5 cm(rif. R.d.P 22952 del 15/06/10).

Dimensioni nominali del campione	=	33x30x10	cm
Spessore medio del campione	=	0,100	m
Massa volumica a secco assoluta	=	10,8	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (misurato)	=	0,043	W/(mK)

Calcestruzzo di completamento

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.3 "Elementi di cemento aggregato denso ed elementi di pietra lavorata" per P=50% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco dichiarata dal cliente (UNI EN 772-13:2002).

Spessore medio soletta superiore	=	0,040	m
Spessore medio parte intermedia della nervatura	=	0,100	m
Massa volumica a secco assoluta (dichiarata dal cliente)	=	2000	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (P=50%)	=	1,000	W/(mK)

Intonaco sulla superficie inferiore del solaio

Spessore intonaco superficie inferiore solaio	=	1,0	cm
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$	=	0,9	W/(mK)

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

Risultati del calcolo

Nel determinare il comportamento termico di un solaio ci si riferisce al flusso di calore ascendente o a quello discendente (il calore si sposta dalla zona più calda a quella più fredda).
Si possono quindi presentare 4 diverse combinazioni di calcolo a seconda della posizione del solaio:

1) Solaio di copertura (flusso di calore ascendente)
2) Solaio interpiano (flusso di calore ascendente)
3) Solaio interpiano (flusso di calore discendente)
4) Solaio piano rialzato (flusso di calore discendente)

1) Solaio di copertura (flusso di calore ascendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,10	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,04	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x20	cm
Spessore medio del campione	=	0,200	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,352**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**1,400**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**0,714**	**(m^2K)/W**

2) Solaio interpiano (flusso di calore ascendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,10	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,10	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x20	cm
Spessore medio del campione	=	0,200	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,352**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**1,292**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**0,923**	**(m^2K)/W**

RI.CERT.

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

3) Solaio interpiano (flusso di calore discendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,17	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,17	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x20	cm
Spessore medio del campione	=	0,200	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,351**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**1,092**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**0,916**	**(m^2K)/W**

4) Solaio piano rialzato (flusso di calore discendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,17	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,04	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x20	cm
Spessore medio del campione	=	0,200	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,351**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**1,273**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**0,786**	**(m^2K)/W**

Lo Sperimentatore
dott. Andrea Zanrosso

Settore materiali da costruzione
Il Direttore
dott. geol. Danilo Belli

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova
e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

COMMITTENTE: **FORNACE TORRICELLA S.R.L.**
FORNACE PEZZOTTI, 18
26032 OSTIANO (CR)

OGGETTO: **Determinazione proprietà termiche**

NATURA DEL CAMPIONE: **Solaio composto**

CAMPIONE: **Eurosolaio Barbieri con polistirene espanso (10,8 Kg/m^3) h 220 mm**

PROVENIENZA: Stabilimento di Ostiano (CR)

CAMPIONAMENTO: Eseguito da cliente

DATA DI CONSEGNA: 08-04-10

PROVE: 1) Determinazione di valori termici di elementi per muratura (UNI EN 1745:2005)

DATA PROVE: dal 14-06-10 al 16-06-10

FOTO CAMPIONE:

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

PROVA 1): DETERMINAZIONE DI VALORI TERMICI DI ELEMENTI PER MURATURA (UNI EN 1745:2005)

ELEMENTI CON VUOTI

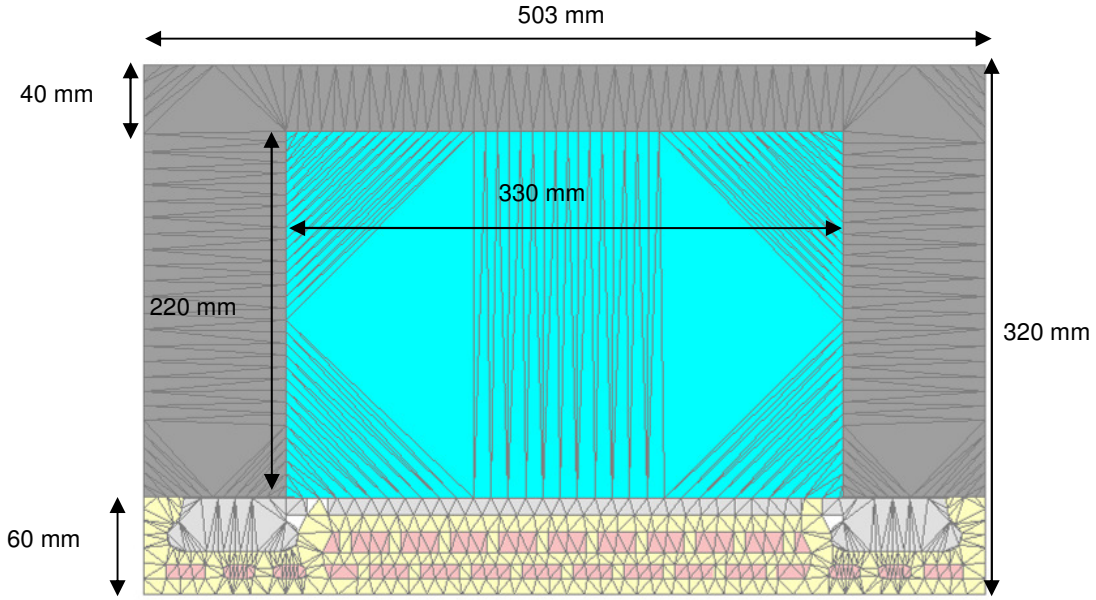
Determinazione della conduttività termica della struttura "Eurosolaio Barbieri" con programma di calcolo agli elementi finiti applicato ad una sezione piana bidimensionale del campione, parallela alla direzione prevalente del flusso termico e perpendicolare all'asse di foratura degli elementi.

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE:

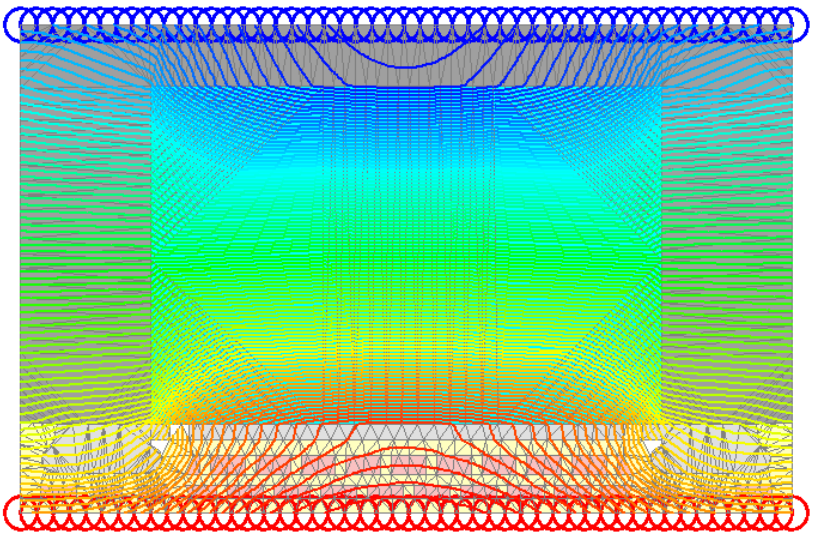
Il campione denominato "EUROSOLAIO BARBIERI" , di cui si effettua il calcolo termico è composto da:

- solaio in laterizio posato con foratura orizzontale
- calcestruzzo di confezionamento
- pannello di polistirene espanso (h 22 cm)
- calcestruzzo di completamento

Configurazione (mesh) della struttura:



Isoterme della struttura:



RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

Solaio in laterizio

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.1 "Elementi di argilla (argilla cotta)" per P=50% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco determinata in laboratorio (UNI EN 772-13:2002).

Dimensioni nominali del campione	=	50x30x6	cm
Spessore medio del campione	=	0,060	m
Massa volumica a secco assoluta	=	1880	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (P=50%)	=	0,522	W/(mK)

Calcestruzzo di confezionamento

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.3 "Elementi di cemento aggregato denso ed elementi di pietra lavorata" per P=50% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco dichiarata dal cliente (UNI EN 772-13:2002).

Massa volumica a secco assoluta (dichiarata dal cliente)	=	2200	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (P=50%)	=	1,240	W/(mK)

Polistirene espanso

Determinazione della conduttività termica del materiale a mezzo di piastra calda con anello di guardia mediante determinazioni effettuate su provini forniti dal produttore di dimensioni di circa 15x15x5 cm(rif. R.d.P 22952 del 15/06/10).

Dimensioni nominali del campione	=	33x30x22	cm
Spessore medio del campione	=	0,220	m
Massa volumica a secco assoluta	=	10,8	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (misurato)	=	0,043	W/(mK)

Calcestruzzo di completamento

Determinazione della conduttività termica del materiale tramite correlazione tabellare dei dati da prospetto A.3 "Elementi di cemento aggregato denso ed elementi di pietra lavorata" per P=50% (UNI EN 1745:2005), sulla base della massa volumica a secco dichiarata dal cliente (UNI EN 772-13:2002).

Spessore medio soletta superiore	=	0,040	m
Spessore medio parte intermedia della nervatura	=	0,220	m
Massa volumica a secco assoluta (dichiarata dal cliente)	=	2000	kg/m^3
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$ (P=50%)	=	1,000	W/(mK)

Intonaco sulla superficie inferiore del solaio

Spessore intonaco superficie inferiore solaio	=	1,0	cm
Conduttività termica del materiale essiccato $\lambda_{10,dry}$	=	0,9	W/(mK)

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

Risultati del calcolo

Nel determinare il comportamento termico di un solaio ci si riferisce al flusso di calore ascendente o a quello discendente (il calore si sposta dalla zona più calda a quella più fredda).
Si possono quindi presentare 4 diverse combinazioni di calcolo a seconda della posizione del solaio:

1) Solaio di copertura (flusso di calore ascendente)
2) Solaio interpiano (flusso di calore ascendente)
3) Solaio interpiano (flusso di calore discendente)
4) Solaio piano rialzato (flusso di calore discendente)

1) Solaio di copertura (flusso di calore ascendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,10	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,04	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x32	cm
Spessore medio del campione	=	0,320	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,352**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**0,948**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**1,055**	**(m^2K)/W**

2) Solaio interpiano (flusso di calore ascendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,10	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,10	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x32	cm
Spessore medio del campione	=	0,320	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,352**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**0,897**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**1,115**	**(m^2K)/W**

RI.CERT.

RI.CERT. SPA
Viale del Lavoro, 6 - 36030 Monte di Malo (Vicenza)
Tel. 0445.605838 - Fax 0445.581430 - R.E.A. VI 265325 - e-mail: info@ricert.it - www.ricert.it
Cod. Fiscale - Partita IVA e Registro Imprese VI 02671080246 - c.s. versato € 1.031.630,00

3) Solaio interpiano (flusso di calore discendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,17	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,17	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x32	cm
Spessore medio del campione	=	0,320	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,351**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**0,796**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**1,271**	**(m^2K)/W**

4) Solaio piano rialzato (flusso di calore discendente)

La resistenza termica delle cavità d'aria e le condizioni limite, quali resistenza superficiale interna ed esterna, temperatura interna ed esterna sono ricavate attenendosi alla norma UNI EN ISO 6946:2008

Temperatura ambiente interno T_1	=	20	°C
Temperatura ambiente esterno T_2	=	0	°C
Resistenza termica superficiale interna R_{si}	=	0,17	m^2 K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	=	0,04	m^2 K/W
Dimensioni nominali del campione	=	50x30x32	cm
Spessore medio del campione	=	0,320	m
Conduttività termica equivalente della struttura λ_{equ}	**=**	**0,351**	**W/(mK)**
Trasmittanza termica della struttura intonacata U	**=**	**0,888**	**W/(m^2K)**
Resistenza termica a della struttura intonacata R	**=**	**1,126**	**(m^2K)/W**

Lo Sperimentatore
dott. Andrea Zanrosso

Settore materiali da costruzione
Il Direttore
dott. geol. Danilo Belli

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova
e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio