

Settore sperimentale di Edilizia – Materiali da Costruzione
laboratorio:
Sezione: Manufatti in genere

Identificazione del Cliente: **TEKNOEDIL I.T. S.r.l.**
Via dell'Industria – 64018 TORTORETO
(TE)

Identificazione dei campioni:
- Rif. Lavori: Stabilimento di produzione materiali da costruzione.
Propr. **TEKNOEDIL I.T. S.r.l.** Via dell'Industria – 64018 TORTORETO (TE)

- Descrizione dei campioni: Studio del sistema ad incastro con Blocchi tipo “**Omnibloc**” in base ai requisiti specificati nel DLgs N°311 del 29/12/06 in materia di rendimento energetico nell'edilizia.

Richiesta del Cliente:
- Oggetto: Determinazione della **valutazione teorica** di:
- Valori in regime stazionario
- Valori in regime variabile (periodo 24 ore)
- Valori verifica di Glaser

- Norma di riferimento: UNI EN 1745:2005 ; UNI EN ISO 6946:1999;
DLgs N°311 del 29/12/06

Identificazione documento: **RAPPORTO DI PROVA N°R/082/0155**

Data di emissione: 28/05/08

Foglio: 1 / 11

Allegati ----

Accettazione: N° A/0136/02/08 del 15/05/08

1.0 PREMESSA

In data 15 Maggio 2008, è stato commissionato a Tecnici di questo laboratorio lo studio del sistema ad incastro con Blocchi tipo “Omnibloc” in base ai requisiti specificati nel DLgs N°311 del 29/12/06 in materia di rendimento energetico nell’edilizia.

2.0 DOCUMENTI E NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 1745 Muratura e prodotti per muratura - metodi per determinare i valori termici di progetto;
- UNI EN ISO 6946:1999 Componenti ed elementi per edilizia – resistenza termica e trasmittanza termica;
- DLgs N°311 del 29/12/06 disposizioni correttive al DLgs 19 Agosto 2005 N°192, recante attuazione della direttiva 2002/91/C E, relativa al rendimento energetico nell’edilizia.

3.0 DESCRIZIONE DELLE ATTREZZATURE E STRUMENTAZIONE DI PROVA

Il calcolo dei valori in regime stazionario, dei valori in regime variabile e della verifica di Glaser è stato eseguito mediante il Software Win Par 2.5

4.0 DESCRIZIONE E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE

Lo scopo di questo studio è quello di documentare l’equivalenza in termini di rendimento energetico tra una parete realizzata con blocchi tipo “Omnibloc” e una parete realizzata in modo tale da possedere una massa superficiale M_s superiore a 230 kg/mq secondo quanto prescritto dal D. Lgs N°311 – allegato I, comma 9. In base a tale documento è permesso l’impiego di pareti che

abbiano una massa superficiale minore di 230 kg/mq realizzate con materiali e tecnologie innovative, purchè sia documentata la loro capacità di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'irraggiamento solare. L'equivalenza tra una parete avente Massa Superficiale minore di 230 kg/mq realizzata con elementi "Omnibloc" e una parete realizzata con materiali tradizionali e avente Massa Superficiale maggiore di 230 kg/mq viene dimostrata determinando la trasmittanza termica delle due tipologie costruttive e verificandone i valori: in particolare la trasmittanza termica nel primo caso dovrà risultare minore o uguale a quella ottenuta nel secondo caso.

Le prestazioni di ogni tipologia costruttiva sono caratterizzate dai valori in regime stazionario, dai valori in regime variabile e dalla verifica di Glaser. Tali valori sono quindi determinati su N° 5 tipologie costruttive aventi massa superficiale maggiore di 230 kg/mq realizzate come segue:

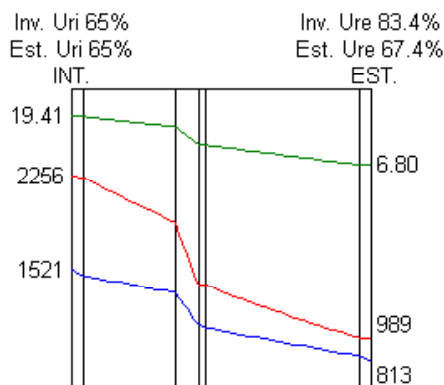
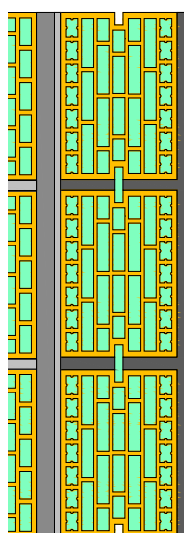
- **Prova N°1** - Parete realizzata con blocchi alveolater da 12 + alveolater da 20 doppia parete + polietilene espanso + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia.
- **Prova N°2** - Parete realizzata con blocchi alveolater da 35 singola parete + polietilene espanso + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia.
- **Prova N°3** - Parete realizzata con blocchi alveolater da 35 singola parete + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia.
- **Prova N°4** - Parete realizzata con blocchi alveolater da 30 a fori verticali singola parete + polistirene espanso + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia.
- **Prova N°5** - Parete realizzata con blocchi alveolater da 12 doppia parete + polistirene espanso + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia + intonaco interno a base di sabbia e gesso.

Inoltre sono state realizzate N° 2 tipologie costruttive aventi massa superficiale minore di 230 kg/mq utilizzando blocchi "OMNIBLOC":

- **Prova N°6** - Parete realizzata con blocchi OMNIBLOC da 25 a fori verticali singola parete con doppio strato di Isoliving + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia.
- **Prova N°7** - Parete realizzata con blocchi OMNIBLOC da 30 a fori verticali singola parete con doppio strato di Isoliving + intonaco realizzato con malta di calce o cemento e sabbia.

Il valore di calore specifico dei blocchi OMNIBLOC è stato assunto pari a 922 J/kg°C calcolati eseguendo la media ponderale dei dati di calore specifico dell'argilla espansa e del materiale ISOLIVING. Il valore di permeabilità al vapore dei blocchi OMNIBLOC è stato assunto pari a $4,27 \cdot 10^{-12}$ kg/msPa è stato calcolato nel modo seguente: nelle sezioni in cui sono presenti Isoliving e argilla espansa le resistenze al vapore acqueo sono state schematizzate in parallelo; alla resistenza equivalente così ottenuta sono state aggiunte in serie le resistenze al vapore dell'argilla espansa. Dalla resistenza al vapore Z del blocco OMNIBLOC è stata prima calcolata la permeanza $W=1/Z$, e quindi dallo spessore d del blocco è stata calcolata la permeabilità al vapore acqueo $\delta=W \cdot d$

Prova N°1 : Alveolater 12 + alveolater 20 + polietilene + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA.

Coeff. limitare interno h_i (W/m²°C): 8.00 - Coeff. limitare esterno h_e (W/m²°C): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. (W/m ² °C)	C.Spec. (J/kg°C)	Massa vol. (kg/m ³)	$\delta \cdot 10^{-12}$ (kg/msPa)	Spess. (c m)
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50
Alveolater 12	0.209	840	619.0	21.00000	12.00
Polietilene espanso	0.031	1340	20.0	2.75714	3.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00
Alveolater 20	0.183	840	629.0	21.00000	20.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50

VALORI IN REGIME STAZIONARIO				
Massa frontale	272.68	Kg/m²		
Capacità termica frontale	234.39	kJ/m ² °C	981.16	kCal/m ² °C
Costante di tempo termica (TTCI)	84.25	ore		
Conduttanza	0.37	W/m ² °C	0.32	kCal/m ² h°C
Resistenza termica	2.68	m ² °C/W	3.12	m ² h°C/kCal
Trasmittanza	0.35	W/m²°C	0.30	kCal/m²h°C

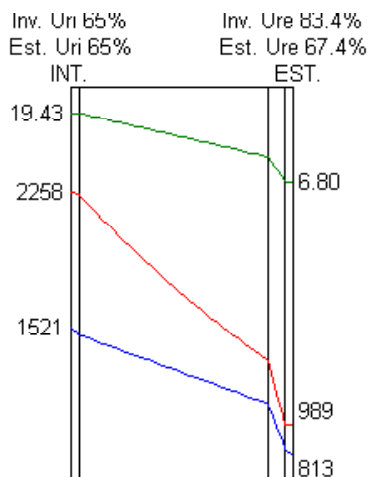
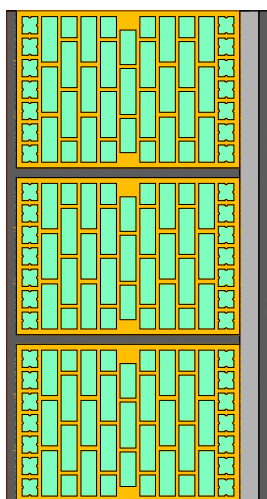
VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)				
Fattore E (modulo/fase)	60.09	adim.	16.80	ore
Fattore F (modulo/fase)	18.46	m ² °C/W	13.99	ore
Ammettenza (modulo/fase)	3.26	W/m ² °C	2.81	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.15	adim	13.99	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.75	adim	1.42	ore

VALORI VERIFICA DI GLASER				
Condizioni ambienti	Te(°C): 6.60	Pve(Pa): 813	Ti(°C): 20.00	Pvi(Pa): 1521
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott.Arch. Virginio Angelini)

Prova N°2: Alveolater 35 + polietilene + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA

Coeff. liminare interno h_i ($W/m^2°C$): 8.00 - Coeff. liminare esterno h_e ($W/m^2°C$): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. ($W/m^2°C$)	C.Spec. ($J/kg°C$)	Massa vol. (kg/m^3)	$\delta \cdot 10^{-12}$ ($kg/msPa$)	Spess. (c m)
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50
Alveolater 35	0.197	840	520.0	21.00000	35.00
Polietilene espanso	0.031	1340	20.0	2.75714	3.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50

VALORI IN REGIME STAZIONARIO				
Massa frontale	236.70	Kg/m²		
Capacità termica frontale	202.82	$kJ/m^2°C$	849.02	$kCal/m^2°C$
Costante di tempo termica (TTCI)	101.05	ore		
Conduttanza	0.36	$W/m^2°C$	0.31	$kCal/m^2h°C$
Resistenza termica	2.78	$m^2°C/W$	3.23	$m^2h°C/kCal$
Trasmittanza	0.34	$W/m^2°C$	0.29	$kCal/m^2h°C$

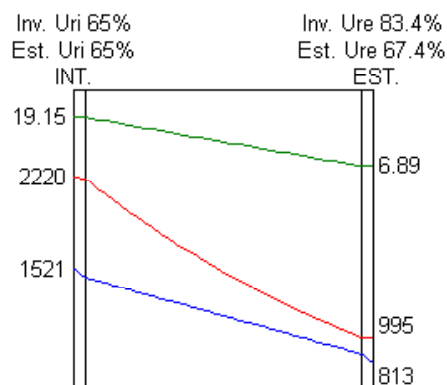
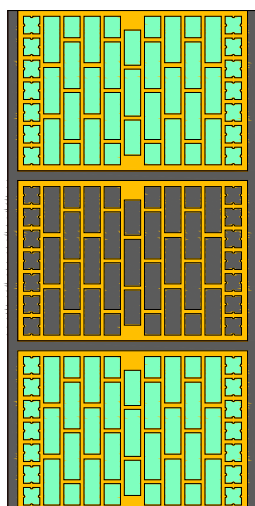
VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)				
Fattore E (modulo/fase)	62.26	adim.	15.87	ore
Fattore F (modulo/fase)	20.98	$m^2°C/W$	13.03	ore
Ammettenza (modulo/fase)	2.97	$W/m^2°C$	2.84	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.14	adim	13.03	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.77	adim	1.27	ore

VALORI VERIFICA DI GLASER				
Condizioni ambienti	Te($°C$): 6.60	Pve(Pa): 813	Ti($°C$): 20.00	Pvi(Pa): 1521
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Arch. Virginio Angelini)

Prova N°3: Alveolater 35 + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA

Coeff. liminare interno h_i (W/m^2C): 8.00 - Coeff. liminare esterno h_e (W/m^2C): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. (W/m^2C)	C.Spec. (J/kg^2C)	Massa vol. (kg/m^3)	$\delta \cdot 10^{-12}$ ($kg/msPa$)	Spess. (c m)
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50
Alveolater 35	0.197	840	520.0	21.00000	35.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50

VALORI IN REGIME STAZIONARIO				
Massa frontale	236.00	Kg/m²		
Capacità termica frontale	202.02	kJ/m^2C	845.66	$kCal/m^2C$
Costante di tempo termica (TTCI)	53.22	ore		
Conduttanza	0.55	W/m^2C	0.48	$kCal/m^2h^2C$
Resistenza termica	1.81	m^2C/W	2.11	$m^2h^2C/kCal$
Trasmittanza	0.51	W/m^2C	0.43	$kCal/m^2h^2C$

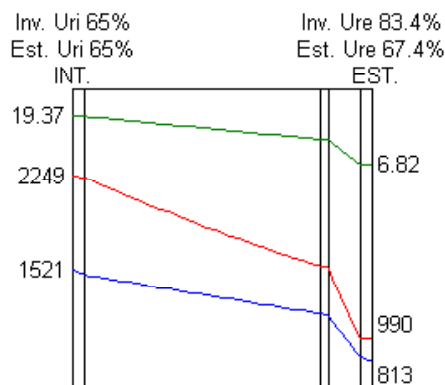
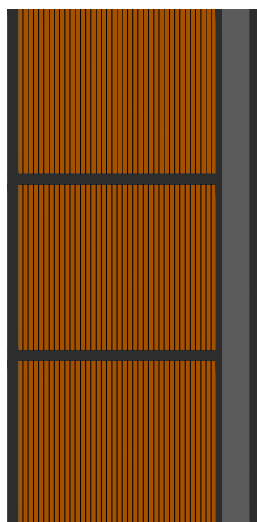
VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)				
Fattore E (modulo/fase)	20.69	adim.	13.96	ore
Fattore F (modulo/fase)	6.96	m^2C/W	11.13	ore
Ammettenza (modulo/fase)	2.97	W/m^2C	2.84	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.28	adim	11.13	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.77	adim	1.27	ore

VALORI VERIFICA DI GLASER				
Condizioni ambienti	$T_e(C)$: 6.60	$P_{ve}(Pa)$: 813	$T_i(C)$: 20.00	$P_{vi}(Pa)$: 1521
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott.Arch. Virginio Angelini)

Prova N° 4: Alveolater 30 fori verticali + polistirene + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA

Coeff. limitare interno h_i (W/m²°C): 8.00 - Coeff. limitare esterno h_e (W/m²°C): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. (W/m ² °C)	C.Spec. (J/kg°C)	Massa vol. (kg/m ³)	$\delta \cdot 10^{-12}$ (kg/msPa)	Spess. (c m)
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50
Alveolater 30 fori verticali	0.261	840	870.0	21.00000	30.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00
Polistirene espanso	0.031	1340	20.0	2.75714	4.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50

VALORI IN REGIME STAZIONARIO				
Massa frontale	333.80	Kg/m²		
Capacità termica frontale	285.83	kJ/m ² °C	1196.49	k Cal/m ² °C
Costante di tempo termica (TTCI)	141.85	ore		
Conduttanza	0.40	W/m ² °C	0.35	kCal/m ² h°C
Resistenza termica	2.48	m ² °C/W	2.89	m ² h°C/kCal
Trasmittanza	0.38	W/m ² °C	0.32	kCal/m ² h°C

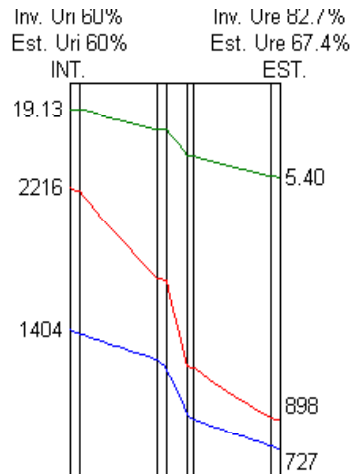
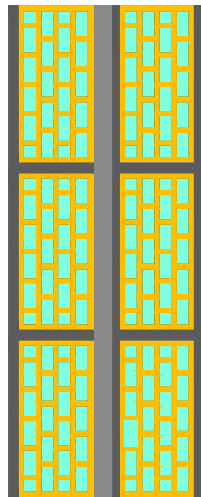
VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)				
Fattore E (modulo/fase)	99.78	adim.	16.24	ore
Fattore F (modulo/fase)	29.05	m ² °C/W	13.86	ore
Ammetenza (modulo/fase)	3.44	W/m ² °C	2.38	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.09	adim	13.86	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.70	adim	1.40	ore

VALORI VERIFICA DI GLASER				
Condizioni ambienti	Te(°C): 6.60	Pve(Pa): 813	Ti(°C): 20.00	Pvi(Pa): 1521
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Arch. Virginio Angelini)

Prova N°5: Alveolater 12 + alveolater 12 + polisti rene + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA

Coeff. limitare interno h_i (W/m²°C): 8.00 - Coeff. limitare esterno h_e (W/m²°C): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. (W/m°C)	C.Spec. (J/kg°C)	Massa vol. (kg/m³)	$\delta \cdot 10^{-12}$ (kg/msPa)	Spess. (cm)
Intonaco sabbia-gesso (interno)	0.700	1010	1400.0	18.00000	1.50
Muratura in laterizio	0.209	840	619.0	21.00000	12.00
Intonaco cemento-sabbia (esterno)	0.900	910	1800.0	8.00000	1.50
Polistirene espanso	0.040	1340	30.0	3.00000	3.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00
Muratura in laterizio	0.209	840	619.0	21.00000	12.00
Intonaco sabbia-gesso (interno)	0.700	1010	1400.0	18.00000	1.50

VALORI IN REGIME STAZIONARIO				
Massa frontale	236.46	Kg/m²		
Capacità termica frontale	209.37	kJ/m²°C	876.41	kCa l/m²°C
Costante di tempo termica (TTCI)	60.64	ore		
Conduttanza	0.51	W/m²°C	0.44	kCal/m²h°C
Resistenza termica	1.97	m²C/W	2.29	m²h°C/kCal
Trasmittanza	0.47	W/m²°C	0.40	kCal/m²h°C

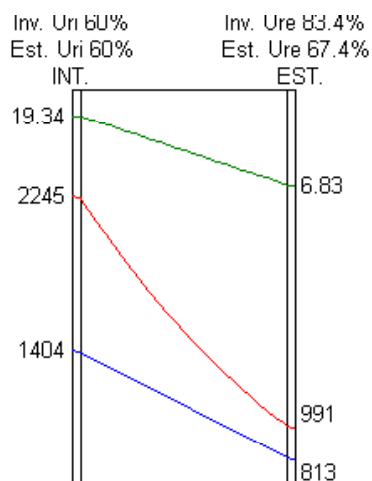
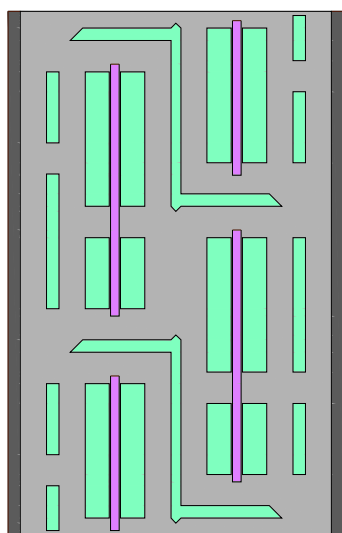
VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)				
Fattore E (modulo/fase)	25.70	adim.	14.08	ore
Fattore F (modulo/fase)	8.62	m²C/W	11.47	ore
Ammettenza (modulo/fase)	2.98	W/m²°C	2.61	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.25	adim	11.47	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.75	adim	1.22	ore

VALORI VERIFICA DI GLASER				
Condizioni ambienti	Te(°C): 5.10	Pve(Pa): 727	Ti(°C): 20.00	Pvi(Pa): 1404
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Arch. Virginio Angelini)

Prova N°6: Omnibloc 25 con Isoliving + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA

Coeff. liminare interno h_i (W/m²°C): 8.00 - Coeff. liminare esterno h_e (W/m²°C): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. (W/m°C)	C.Spec. (J/kg°C)	Massa vol. (kg/m³)	$\delta \cdot 10^{-12}$ (kg/msPa)	Spess. (c m)
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00
Omnibloc 25	0.107	922	525.0	4.27000	25.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00

VALORI IN REGIME STAZIONARIO

Massa frontale	167.25	kg/m²		
Capacità termica frontale	153.77	kJ/m²°C	643.69	kCal/m²°C
Costante di tempo termica (TTCI)	52.23	ore		
Conduttanza	0.42	W/m²°C	0.36	kCal/m²h°C
Resistenza termica	2.36	m²°C/W	2.74	m²h°C/kCal
Trasmittanza	0.40	W/m²°C	0.34	kCal/m²h°C

VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)

Fattore E (modulo/fase)	20.05	adim.	13.86	ore
Fattore F (modulo/fase)	8.49	m²°C/W	10.80	ore
Ammettenza (modulo/fase)	2.36	W/m²°C	3.06	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.30	adim.	10.80	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.82	adim.	1.00	ore

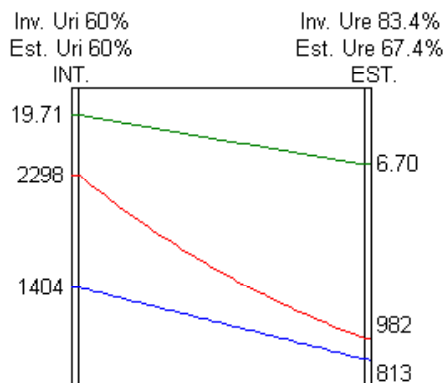
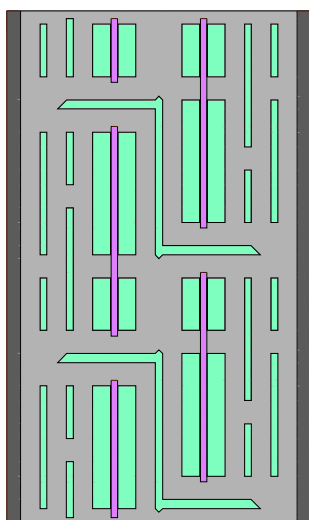
VALORI VERIFICA DI GLASER

Condizioni ambienti	Te(°C): 6.60	Pve(Pa): 813	Ti(°C): 20.00	Pvi(Pa): 1404
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Arch. Virginio Angelini)

Prova N°7: Omnibloc 30 con Isoliving + intonaco



LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA

Coeff. liminare interno h_i (W/m²°C): 8.00 - Coeff. liminare esterno h_e (W/m²°C): 23.00

Tipo materiale (descrizione)	Cond. (W/m°C)	C.Spec. (J/kg°C)	Massa vol. (kg/m ³)	$\delta \cdot 10^{-12}$ (kg/msPa)	Spess. (c m)
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00
Omnibloc 25	0.108	922	525.0	4.27000	30.00
Intonaco o malta calce o cemento e sabbia	0.900	910	1800.0	8.00000	1.00

VALORI IN REGIME STAZIONARIO

Massa frontale	193.50	kg/m ²		
Capacità termica frontale	177.98	kJ/m ² °C	745.00	kCal/m ² °C
Costante di tempo termica (TTCI)	71.36	ore		
Conduttanza	0.36	W/m ² °C	0.31	kCal/m ² h°C
Resistenza termica	2.80	m ² °C/W	3.26	m ² h°C/kCal
Trasmittanza	0.34	W/m ² °C	0.29	kCal/m ² h°C

VALORI IN REGIME VARIABILE (periodo 24 ore)

Fattore E (modulo/fase)	37.33	adim.	16.24	ore
Fattore F (modulo/fase)	15.80	m ² °C/W	13.18	ore
Ammetenza (modulo/fase)	2.36	W/m ² °C	3.06	ore
Fattore attenuazione (modulo/fase)	0.19	adim	13.18	ore
Fattore superficie (modulo/fase)	0.82	adim	1.00	ore

VALORI VERIFICA DI GLASER

Condizioni ambienti	Te(°C): 6.60	Pve(Pa): 813	Ti(°C): 20.00	Pvi(Pa): 1404
Condensa su 31 giorni	nessuna			
Condensa evaporata in 31 giorni	nessuna			

Lo Sperimentatore
 (Geom. Vincenzo Minichilli)

Il Direttore del Laboratorio
 (Dott. Arch. Virginio Angelini)