



Settore Lavori Pubblici

Servizio Edilizia Scolastica e Patrimonio

MIGLIORAMENTO SISMICO DEL "LICEO TORRICELLI-BALLARDINI"- SEDE DELL'INDIRIZZO SCIENTIFICO DI VIA S.MARIA DELL'ANGELO, 48 FAENZA (Ra)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO PRIMO Stralcio - 1° e 2° Lotto
IMPIANTO MECCANICO - RELAZIONI, TABULATI E GENERALI

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Arch. Giovanna Garzanti
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: PROGETTISTI OPERE ARCHITETTONICHE: COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE: PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI: COLLABORATORE PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI: PROGETTISTA IMPIANTI IDRICI E MECCANICI: PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI: COORDINATORE della SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: PROGETTISTA PREVENZIONE INCENDI:	Ing. Paolo Nobile Arch. Claudio Piersanti- Arch. Rita Rava Arch. Stefania Altieri Ing. Angelo Sampieri Ing. Filippo Sangiorgi ELTEC srl Società di Ingegneria ELTEC srl Società di Ingegneria Arch. Stefania Altieri ELTEC srl Società di Ingegneria

TITOLO ELABORATO: **RELAZIONE ENERGETICA AI SENSI DELLA D.G.R. 967/2015 s.m.i.**

Codice elaborato: PD_PE_IM_03_00	Revisione: 00	Data: 31/05/2021	Scala: -	Nome file di archiviazione: PD_PE_IM_03_REL.ENER_R00
PROFESSIONISTA RESPONSABILE: FIRMATO DIGITALMENTE Ing. Bruno Versari		FIRMATO DIGITALMENTE Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Paolo Nobile		

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
00	EMISSIONE	D.O.	B.V.		
01	REVISIONE				

**INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI:
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO – AMPLIAMENTO –
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

*Conforme alla Deliberazione Giunta Regionale del 20/07/2015, N. 967,
aggiornata dalla Deliberazione Giunta Regionale del 19/10/2020, N. 1383*

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

		Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
		<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4; 4.2
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un'incidenza superiore al 10%)	4.1.3
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1; 7.2; 7.4; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input checked="" type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3; 6; 7.1; 7.2; 7.3; 7.4; 7.5; 7.6; 8
		<input checked="" type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6; 7.5; 7.6; 8
		<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		<input type="checkbox"/> Altro:	

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)

Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.



DESCRIZIONE:

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Opere di riqualificazione energetica riguardanti il rifacimento dell'impianto di climatizzazione invernale a servizio della porzione di edificio oggetto di ristrutturazione edilizia. In particolare verrà ristrutturato l'impianto termico esistente con nuove tubazioni, nuove elettropompe e nuovi corpi scaldanti tipo a radiatori. Per la sola zona a servizio biblioteca oltre all'impianto a radiatori è prevista l'integrazione con un impianto del tipo a pavimento radiante. Verrà riqualificata la sottocentrale termica che alimenta la porzione di edificio oggetto di ristrutturazione ma non sarà oggetto di intervento la centrale termica esistente. Verranno sostituiti i serramenti vetrati esistenti con nuovi del tipo a doppio vetro basso emissivo con telaio metallo a taglio termico. Per le zone portico è prevista la chiusura con infissi aventi le medesime caratteristiche termiche. Saranno previsti interventi di isolamento termico del tipo a cappotto interno e/o esterno su alcune parete esterne perimetrali delle aule con pannelli in lana di vetro da sp.10 cm.

Gli interventi complessivamente coinvolgono una superficie inferiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva come di seguito riportato:

- superficie lorda disperdente complessiva: 3.142,55 m²

- superficie massima ammissibile : ≈ 785 m²

- superficie disperdenti vetrate portici e altri infissi: ≈ 355 m²

- superficie disperdente coibentazioni pareti verticali tipo a cappotto: ≈ 290 m²

- superficie disperdente coibentazione pavimento controterra zona biblioteca: ≈ 130 m²

Totale complessivo interventi che coinvolgono le superficie disperdenti: ≈ 775 m² < 785 m²

Edificio: Edificio

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	FAENZA	
Provincia	RAVENNA	
Progetto per la realizzazione di	MIGLIORAMENTO SISMICO DEL "LICEO TORRICELLI-BALLARDINI" SEDE DELL'INDIRIZZO SCIENTIFICO	
Edificio pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04	
Sito in	VIA S.MARIA DELL'ANGELO, 48 FAENZA (Ra)	

2.1. TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:26/03/2021 15:47:44
Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:26/03/2021 15:47:44
Variante Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n°		Del:26/03/2021 15:47:44

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	UI-LICEO TORRICELLI-BALLARDINI			
Classificazione	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
-	-	-	-	-

2.2. SOGGETTI COINVOLTI

Committente(i)	Provincia di Ravenna Settore Lavori Pubblici Servizio Edilizia Scolastica e Patrimonio
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Per. Ind. Ortali Deris - ELTEC s.r.l.	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Per. Ind. Ortali Deris - ELTEC s.r.l.	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Per. Ind. Ortali Deris - ELTEC s.r.l.	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Per. Ind. Ortali Deris - ELTEC s.r.l.	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	
Non incaricato	

2.3. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- Dati relativi agli impianti termici
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	2263
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-5
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	31

3.2. DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	U.M.	Invernale	Estiva
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	[m ³]	7.016,56	-
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	[m ²]	3.142,55	-
Rapporto S/V	[m ⁻¹]	0,45	-
Superficie utile energetica dell'edificio	[m ²]	1.169,42	-
Valore di progetto della temperatura interna	[°C]	20,00	-
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	[%]	63,19	-

3.3. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

--

3.4. INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m.	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare la sezione 10.2
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS)	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare le sezioni 9.2 e 11.3.5
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di misuratori di energia (Energy Meter).	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare le sezioni 9.1 e 9.2 Se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite

Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

4.1. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE (COMPILARE SOLO SE OGGETTO DI INTERVENTO)

(Requisito All.2 Sezione C.1 e Sezione D.1)

4.1.1. Coefficiente globale di scambio termico

(Compilare solo per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.1)

4.1.2. Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - Requisito All.2 Sezione D.1.5)

Non sono presenti elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti oggetto di verifica.

4.1.3. Chiusure opache verticali

- Valore di trasmittanza termica

Componenti opachi verticali			
DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]		
	Valore	Limite	Verificata
Strutture opache verticali	0,25	0,28	SI

4.1.4. Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

- Valore di trasmittanza termica

Componenti opachi orizzontali o inclinati superiori			
DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]		
	Valore	Limite	Verificata

4.1.5. Chiusure opache orizzontali inferiori

- Valore di trasmittanza termica

Componenti opachi orizzontali inferiori			
DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]		
	Valore	Limite	Verificata
Strutture opache orizzontali o inclinate di pavimento	0,11	0,29	SI

4.1.6. Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

Chiusure tecniche trasparenti				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]		
		Valore	Limite	Verificata
-12- 380x360 - NO	UI-Liceo	1,29	1,40	SI
-18- 400x390 - NE	UI-Liceo	1,30	1,40	SI
-17- 330x4.90 - SE	UI-Liceo	1,31	1,40	SI
-16- 290x4.90 - SE	UI-Liceo	1,32	1,40	SI
-1-310x506 - NO	UI-Liceo	1,31	1,40	SI
145x220 - SE	UI-Liceo	1,39	1,40	SI
316x390 - SE	UI-Liceo	1,33	1,40	SI
95x200 - NO	UI-Liceo	1,37	1,40	SI
116x228 - SE	UI-Liceo	1,34	1,40	SI
630x166 - SO	UI-Liceo	1,33	1,40	SI
630x166 - NE	UI-Liceo	1,33	1,40	SI
380x245 - NE	UI-Liceo	1,31	1,40	SI
-1-310x506 - SO	UI-Liceo	1,31	1,40	SI
260x286 - NE	UI-Liceo	1,33	1,40	SI
90x285 - SO	UI-Liceo	1,37	1,40	SI
95x260 - SO	UI-Liceo	1,37	1,40	SI
95x260 - NE	UI-Liceo	1,37	1,40	SI
95x175 - SE	UI-Liceo	1,37	1,40	SI
90x184 - NO	UI-Liceo	1,37	1,40	SI

b) Fattore solare

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	(Requisiti All.2 Sez.D.1.4)	(Requisiti All.2 Sez.A.1)	Verificata
		Trasmissione solare totale ggl.sh di progetto	Trasmissione solare totale ggl.sh valore limite	
-17- 330x4.90- SE	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
-16- 290x4.90- SE	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
145x220- SE	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
316x390- SE	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
116x228- SE	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
630x166- SO	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
-1-310x506- SO	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
90x285- SO	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
95x260- SO	UI-Liceo	0,14	0,35	SI
95x175- SE	UI-Liceo	0,14	0,35	SI

4.1.7. Condizioni particolari (compilare solo se necessario)

(Requisiti All.2 Sezione D.1.6)

Descrizione:

4.2. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

(Requisito All.2 Sezione A.2)

Elementi tecnici dell'involucro: strutture di copertura degli edifici

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
(*) N.A. (non applicabile)				
Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste)			<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO(*)
Descrizione:				

(*) Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione D.2)

5.1. OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 1)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

5.2. OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 2)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- L'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

5.3. OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- Il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All.2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

6.1. Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	33,02	KWh	N.A.(*)
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	19.703,10	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	0,17	%	

(*) N.A. (non applicabile)

6.2. Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 Sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

- I valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

- I valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

6.3. Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE *(compilare solo se presente)*

(Allegato 2 Sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verificata	ERES(*) (kWh/anno)

(*) ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili
 L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All.2 Sezione D.5)

7.1. REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All.2 Sezione D.5.1)

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore)

7.1.1. Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u	Dati di progetto	Valore limite	Verifica
Distribuzione idronica	0,97	0,81	SI
Distribuzione aeraulica			
Distribuzione mista			

(*) N.A. (non applicabile)

7.1.2. Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verificata
GENERATORE DI CALORE TRADIZIONALE	0,820	0,950	N.A.

(*) N.A. (non applicabile)

- E' installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica
 (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

(Riportare in allegato la descrizione del sistema adottato)

7.2. REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1. Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica
		Valore di progetto	Valore limite	
	RHOSS HL 50_5	82,00	94,08	N.A.

(*) N.A. (non applicabile)

- Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.2.2. Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica	Valore di progetto	Valore limite	Verifica

(*) N.A. (non applicabile)

7.3. REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u	Dati di progetto	Valore limite	Verifica
Distribuzione idronica			
Distribuzione aeraulica			
Distribuzione mista			

(*) N.A. (non applicabile)

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verificata
------------------------------	------------------	---------------	------------

(*) N.A. (non applicabile)

E' installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.4. REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore

n	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica	Valore di progetto	Valore limite	Verifica

(*) N.A. (non applicabile)

Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.5. REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologico idrico-sanitario in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico η_u	Dati di progetto	Valore limite	Verifica
Distribuzione idronica	0,89	0,70	SI

(*) N.A. (non applicabile)

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verificata
------------------------------	------------------	---------------	------------

GENERATORE DI CALORE TRADIZIONALE	0,820	0,850	N.A.
-----------------------------------	-------	-------	------

(*) N.A. (non applicabile)

E' installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.6. REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICOSANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore

7.6.1. Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica
		Valore di progetto	Valore limite	
	RHOSS HL 50_5	82,00	94,08	N.A.

(*) N.A. (non applicabile)

- Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.6.2. Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica	Valore di progetto	Valore limite	Verifica

* N.A. (non applicabile)

7.7. REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.4)

Da compilare, nelle more della emanazione di specifiche prescrizioni in merito, per tutte le categorie di edifici, con l'esclusione della categoria E.1, fatta eccezione dei collegi, conventi case di pena caserme, nonché della categoria E.1 (3) in caso di sostituzione di singoli apparecchi di illuminazione

- I nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

7.8. REQUISITI IMPIANTO DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.5)

Da compilare in caso di sostituzione o riqualificazione di impianti di ventilazione

- I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/Ce e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

7.9. ADOZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.6)

Da compilare in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico o di sostituzione del generatore di calore e comunque entro il 31 dicembre 2016.

(da compilare nel caso di rete di teleriscaldamento o di un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici)

- In corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete (o al punto di fornitura) è installato un servizio di contatore di fornitura di calore
- E' installato un sistema per la contabilizzazione diretta del calore e la termoregolazione per singola unità immobiliare
- Non è tecnicamente possibile installare i sistemi di contabilizzazione diretta (*descrivere gli eventuali impedimenti di natura tecnica*)
- E' installato un sistema per la contabilizzazione indiretta del calore tramite dispositivi (ripartitori) applicati a ciascun radiatore posto all'intero di ciascuna unità immobiliare, secondo quanto previsto dalla UNI EN 834
- La suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria si basa sugli effettivi prelievi volontari, secondo quanto previsto dalla UNI 10200 e successivi aggiornamenti
- E' installato un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento (Nel caso di impianto termico di nuova installazione con potenza termica nominale del generatore maggiore di 35 kW)

Descrizione del sistema di termoregolazione o eventuali impedimenti:

7.10. INSTALLAZIONE DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI (solo per edifici non residenziali)

(Requisito All.2 Sezione D.7)

Ambito di applicazione del requisito

- Non residenziale con più di 20 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (Punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)		
			<input type="checkbox"/> N.A. (*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> N.A. (*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(*) N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

- L'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati
- E' presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale
- Si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

Compilare solo le sezioni oggetto di intervento

8.1. DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- climatizzazione invernale
- climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
- sola produzione di acqua calda sanitaria
- climatizzazione estiva
- ventilazione meccanica

8.1.1. Configurazione impianto termico (tipologia)

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

8.1.2. Descrizione dell'impianto

La porzione di edificio oggetto di ristrutturazione edilizia è alimentato da una sottocentrale termica servita dalla centrale termica esistente composta da n.4 generatori di calore tradizionali con bruciatore ad aria soffiata.

La centrale termica esistente non è oggetto di intervento di riqualificazione energetica, è oggetto di intervento solamente la sottocentrale che alimenta tre circuiti; circuito pavimento radiante zona biblioteca, circuito radiatori esistenti uffici piano primo e circuito nuovi radiatori piano terra e piano primo. Ogni circuito è alimentato da propria elettropompa gemellare dotata di inverter con funzionamento in climatica esterna. Tutti i corpi scaldanti saranno dotati di valvola termostattizzabile completi di testa termostatica per la gestione del singolo ambiente.

Le aule e la zona biblioteca sono dotate di impianto di ventilazione meccanica controllata.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

8.1.3. Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 Sezione A.4.1 e Sezione A.5.1)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto alla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- E' presente un trattamento di addolcimento *(da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)*

8.2. SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(Da compilare per ogni generatore di energia termica anche nel caso di sola sostituzione del generatore di calore)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria SI' NO
 Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto SI' NO

8.2.1. Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

GENERATORI DI CALORE ESISTENTI NON OGGETTO DI RIQUALIFICAZIONE

Specifiche del generatore: GT01 - RHOSS modello HL 50_5	Descrizione/Valore	Unità di misura
Combustibile utilizzato*	Gas naturale (metano)	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile	523,5	kW
Rendimento termico utile al 100% P _n del generatore di calore (η_u)	92,90	%
Rendimento termico utile al 30% P _n del generatore di calore (η_u)	93,50	%

Specifiche del generatore: GT02 - RHOSS modello HL 50_5	Descrizione/Valore	Unità di misura
Combustibile utilizzato*	Gas naturale (metano)	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile	523,5	kW
Rendimento termico utile al 100% P _n del generatore di calore (η_u)	92,90	%
Rendimento termico utile al 30% P _n del generatore di calore (η_u)	93,50	%

Specifiche del generatore: GT03 - RHOSS modello HL 50_5	Descrizione/Valore	Unità di misura
Combustibile utilizzato*	Gas naturale (metano)	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile	523,5	kW
Rendimento termico utile al 100% P _n del generatore di calore (η_u)	92,90	%
Rendimento termico utile al 30% P _n del generatore di calore (η_u)	93,50	%

Specifiche del generatore: GT01 - RHOSS modello KZB 1.185	Descrizione/Valore	Unità di misura
Combustibile utilizzato*	Gas naturale (metano)	
Fluido termovettore	Acqua	
Valore nominale della potenza termica utile	197,7	kW
Rendimento termico utile al 100% P _n del generatore di calore (η_u)	92,90	%
Rendimento termico utile al 30% P _n del generatore di calore (η_u)	94,30	%

(*) Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

8.2.2. Pompe di calore

8.2.3. Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 Sezione A.4.1)

8.2.4. Impianti di micro – cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2)

Descrivere le caratteristiche principale dell'impianto di microcogenerazione

--

8.3. SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.3.1. Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista:

- Continua 24 ore
- Continua con attenuazione notturna
- Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- Continua 24 ore
- Continua con attenuazione notturna
- Intermittente

8.3.2. Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

--

8.3.3. Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
- Altro:

Descrizione sintetica delle funzioni

Centralina/controllore COSTER per gestione sonde di temperatura di mandata e ritorno impianti di climatizzazione, sonda di temperatura esterna per funzionamento in climatica dei singoli circuiti, valvole a tre vie motorizzate e due via motorizzate.
--

8.3.4. Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo

--

8.3.5. Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

- Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

<p>Zona BIBLIOTECA Attuatore elettrotermico per singolo circuito radiante a pavimento per la gestione della zona Zona AULE e corridoi n. 36 Su tutti i radiatori a piastra e tubolari saranno installate valvole termostattizzabili complete di testa termostatica</p>
--

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Descrizione sintetica del dispositivo

n. 36 Comando termostatico con scala graduata su 5 livelli di temperatura (da 7°C a 28°C)
--

8.3.6. Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Sonda di temperatura esterna, elettropompe gemellari inverter, valvole termostatiche sui radiatori, unità di ventilazione meccanica controllata con ventilatori inverter e sensori di qualità aria, valvola miscelatrice per il controllo della temperatura di mandata.

8.4. SISTEMA DI EMISSIONE

Zona	Descrizione(*)	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
ZONE COMUNI	Radiatori su parete esterna isolata riflettente	-	41.466,60	-
ZONA BIBLIOTECA	Panelli a pavimento (isolati)	-	31.071,40	-
ZONA AULE	Radiatori su parete esterna isolata	-	18.337,20	-
ZONA AULA_3	Radiatori su parete esterna isolata	-		-
ZONA AULA_4	Radiatori su parete esterna isolata non isolata (altezza locali superiore ai 4 [m])	-	2.107,66	-
ZONA DEPOSITO	Radiatori su parete esterna isolata riflettente (altezza locali superiore ai 4 [m])	-	2.111,56	-
ZONA SALA RIUNIONI	Radiatori su parete esterna isolata riflettente	-		-
ZONA AULA_7	Radiatori su parete esterna isolata riflettente (altezza locali superiore ai 4 [m])	-	3.507,76	-

(*) Specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ ventilconvettori/ altro

Descrizione sintetica dei dispositivi

n.23 Radiatori tubolari in acciaio verticali
n.13 Radiatori a piastre in acciaio verticali

8.5. CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

I generatori di calore non sono oggetto di intervento.

8.6. SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Il sistema di trattamento acqua non è oggetto di intervento.

Sarà previsto il lavaggio di tutte le linee dell'impianto termico con apposito prodotto e sarà previsto l'inserimento del prodotto chimico inibitore/protettivo all'interno dei singoli circuiti tecnologici.

8.7. SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Rivestimento nuove tubazioni dell'impianto di climatizzazione con guaine isolante nel rispetto della legge 10/1991

Conduttività termica: 0.035 W/mk

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 7000

8.8. SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

8.9. IMPIANTI SOLARI TERMICI

Non sono presenti impianti solari termici.

8.10. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

Gli ascensori e le scale mobili sono dotati di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)
(riportare in allegato le certificazioni)

8.11 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 sezione A.6)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza energetica (se presenti)

--

8.12 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

Sarà previsto un' impianto di ventilazione meccanica controllata a servizio della zona biblioteca, nello specifico sarà previsto il corretto ricambio d'aria secondo la quanto richiesto dalla norma UNI 10339, portato nominale 1.800 mc/h con recuperatore di calore a flussi incrociati con grado di efficienza superiore all' 80%.

Saranno previste in alcune aule la ventilazione meccanica controllata mediante unità ventilante a soffitto nel rispetto della normativa UNI 10339 per il ricambio aria, complete di recuperato a flussi incrociati con grado di efficienza superiore all'80%. Le unità saranno complessivamente cinque, quattro al piano terra e una al piano primo.

8.13 CONSUNTIVI DI ENERGIA (ove applicabile)

Energia consegnata o fornita (E _{del}) [kWh]							
							<i>Edificio: Edificio</i>
VEETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Gas naturale (metano)	100.413,00		15.254,40				115.667,00

Energia rinnovabile (EP _{gl,ren}) [kWh]							
							<i>Edificio: Edificio</i>
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	1.573,49		33,02		12.492,60		14.099,10
TOTALE	1.573,49		33,02		12.492,60		14.099,10

Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP _{gl,tot}) [kWh]							
							<i>Edificio: Edificio</i>
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Gas naturale (metano)	128.577,00		19.533,10				148.111,00
Energia elettrica	8.101,81		170,00		64.323,60		72.595,50
TOTALE	136.678,81		19.703,10		64.323,60		220.706,50

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto **Per. Ind. Ortali Deris** iscritto all' albo dei Periti Industriali della Provincia di **Forlì e Cesena** numero di iscrizione **121** essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici è/sono:

Direttore dei lavori architettonici per l'edificio: **Arch. Caludio Piersanti – Arch. Rita Rava;**

Direttore dei lavori per gli impianti termici: **Per. Ind. Ortali Deris;**

d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: _____ n. accreditamento: _____

Data:

Timbro e Firma (del progettista)

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
3. Trasmittanza termica delle degli **elementi divisori** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

LEGENDA

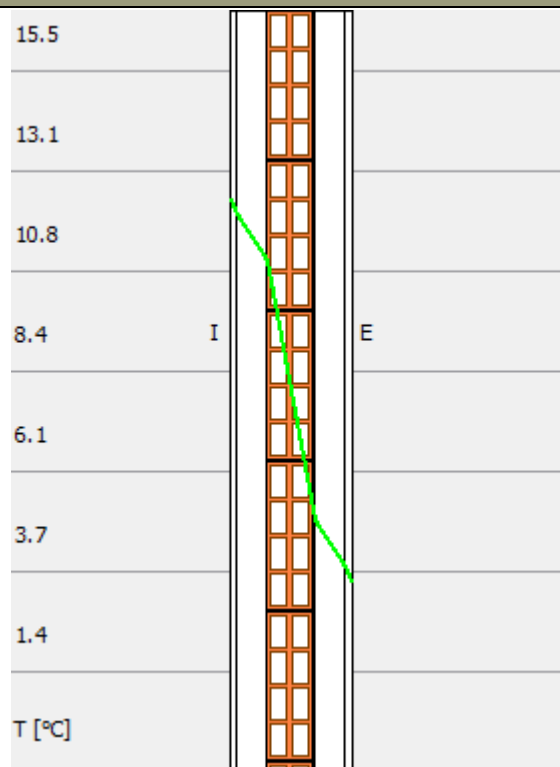
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conducibilità termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_v 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

Stru3 – Divisorio 10 vs. ambiente riscaldato

Spessore totale [cm]:	20,00	Massa superficiale [kg/m ²]	62,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	2,16	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,46
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	2,16	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,46

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10 ⁻¹²	δ _u 10 ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2927	Mattone forato 1.1.19 80	8,00		5,00	775,00	21,44	23,59	0,20
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

Immagine stratigrafia

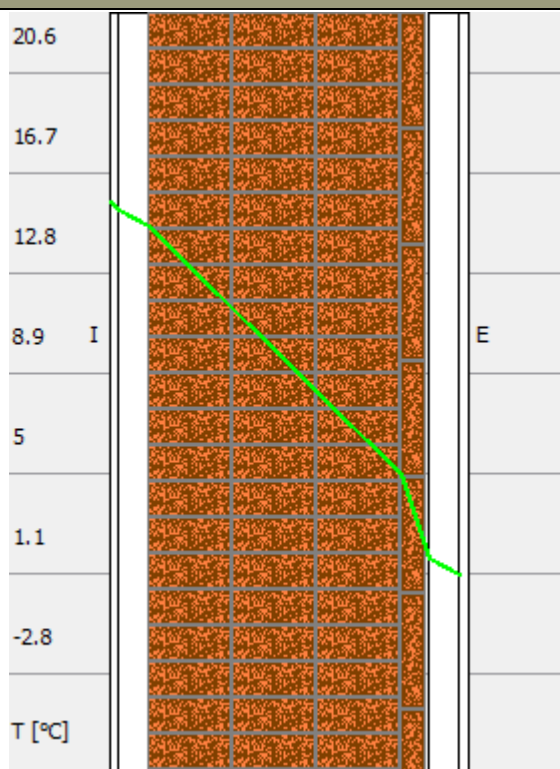


D1600 - muratura sp.50 vs. ambiente riscaldata

Spessore totale [cm]:	59,50	Massa superficiale [kg/m ²]	788,99
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,01	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,99
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,01	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,99

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m ² ·C]	[W/m ² ·C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² ·C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

Immagine stratigrafia

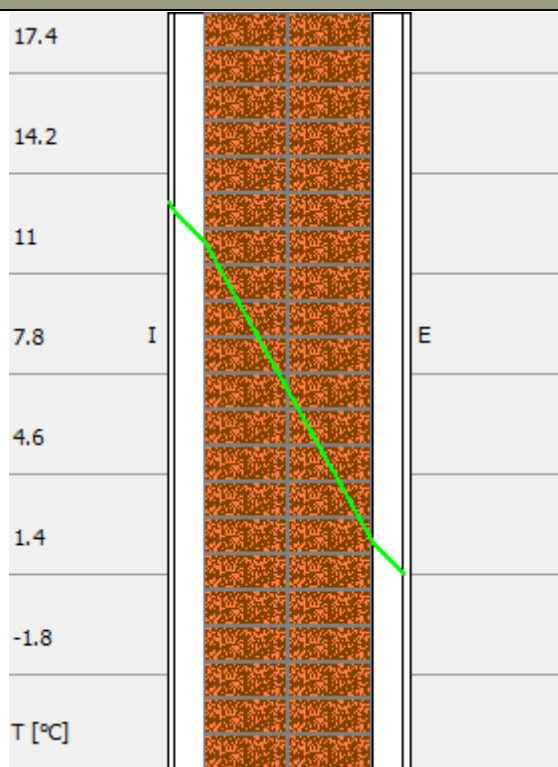


D2352 - muratura sp.30 vs. ambiente risc.

Spessore totale [cm]:	40,00	Massa superficiale [kg/m ²]	504,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,60	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,62
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,60	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,62

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{e10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

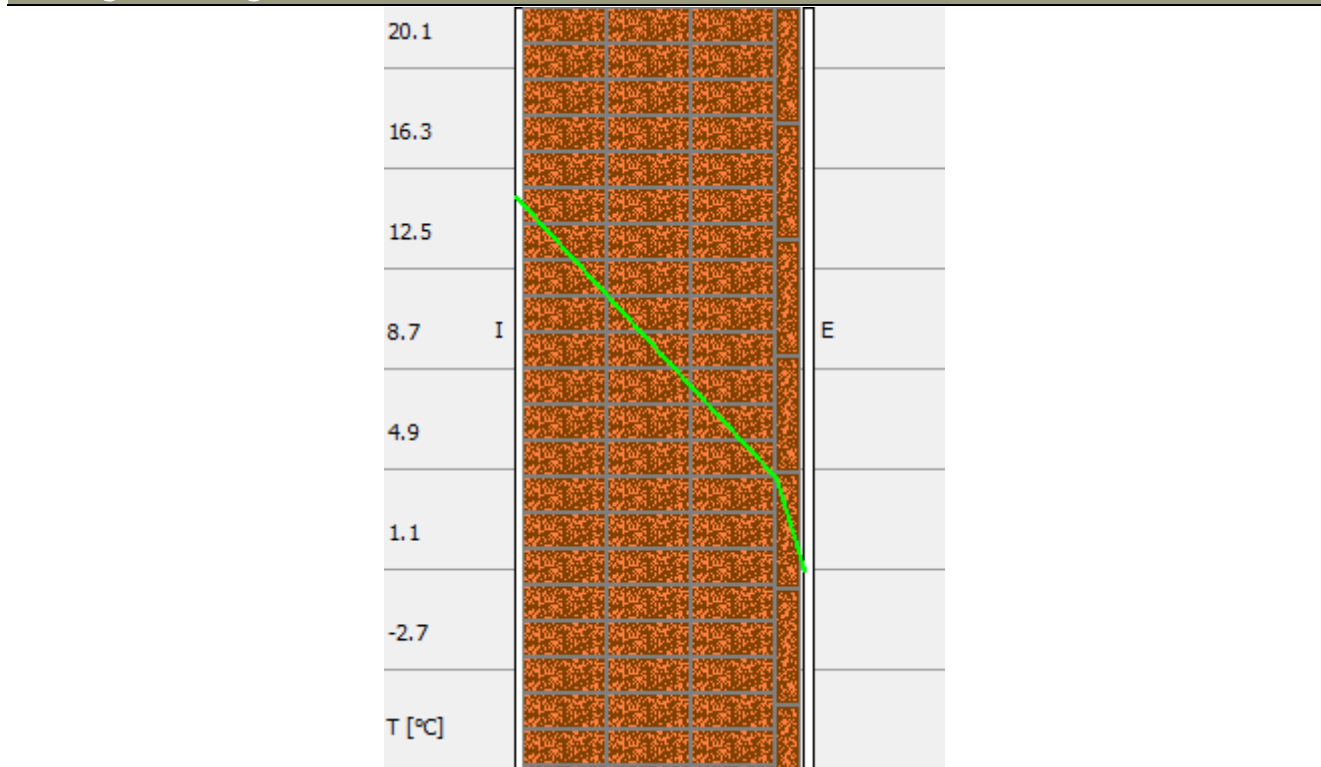
Immagine stratigrafia



D8244 - muratura sp.50			
Spessore totale [cm]:	49,50	Massa superficiale [kg/m ²]	788,99
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,08	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,92
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,08	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,92

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{e10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

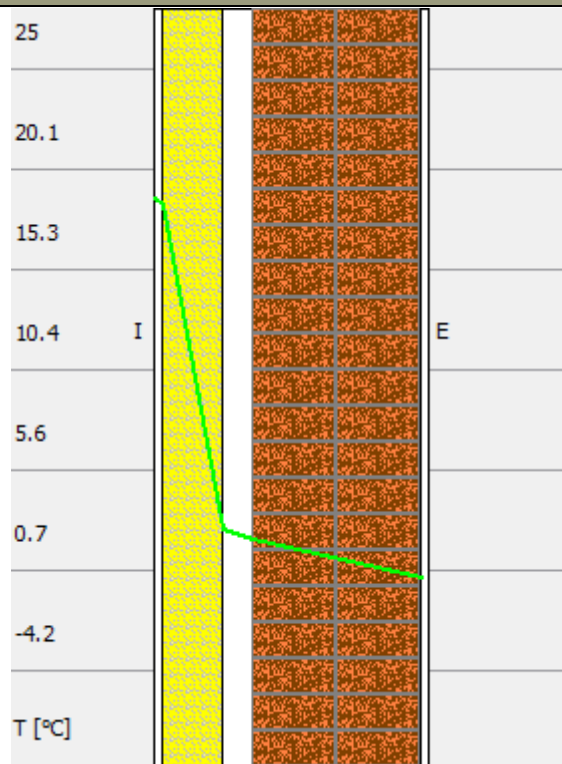
Immagine stratigrafia



D3645 - muratura sp.30 interna + Isolamento a cappotto **			
Spessore totale [cm]:	45,50	Massa superficiale [kg/m²]:	534,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,27	Tot. [(m²·K)/W]:	3,75
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,27	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	3,75

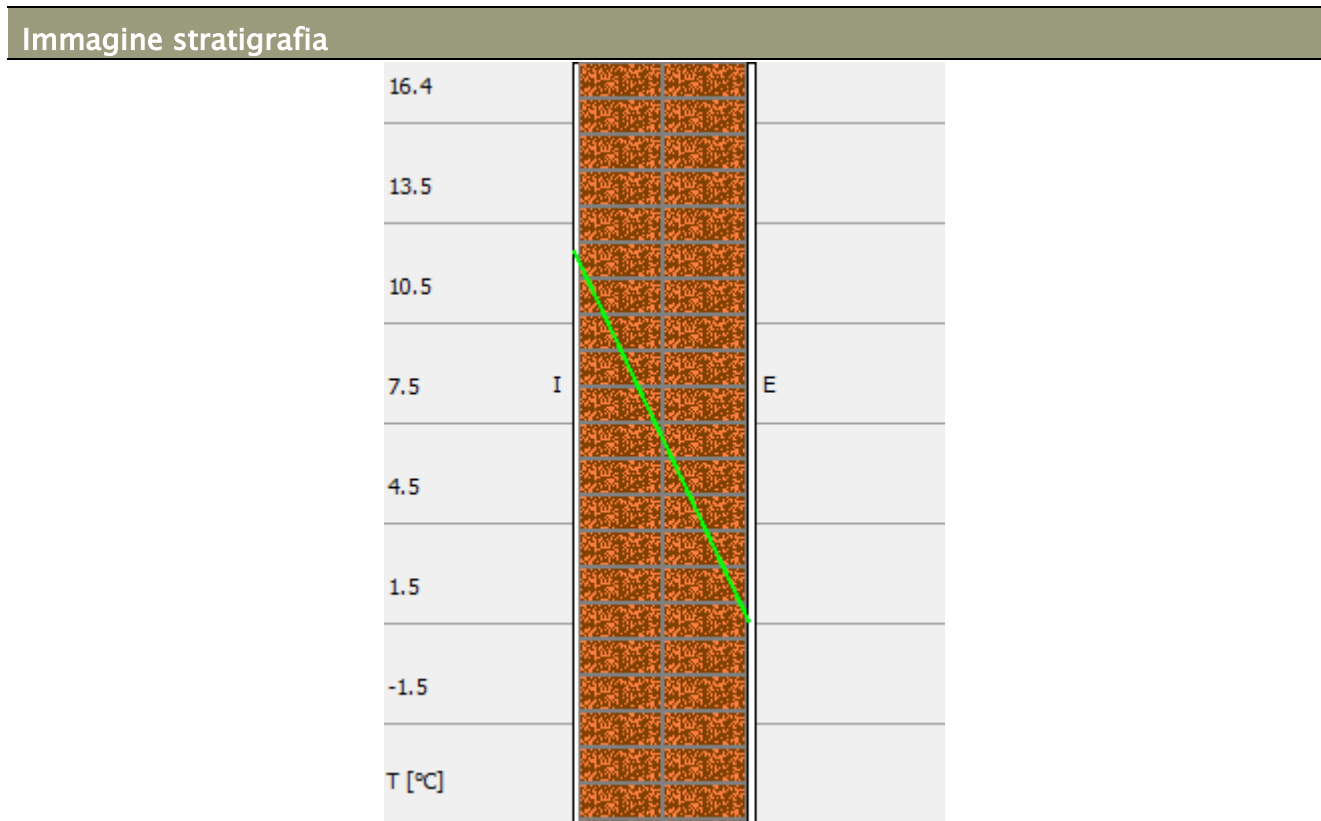
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
I.r.	Pannello lana di vetro ISOVER	10,00	0,034		125,00	149,61	164,57	2,98
5	Malta di gesso per intonaci	5,00	0,580		1.200,00	24,13	26,54	0,09
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

Immagine stratigrafia



D8246 - muratura sp.30			
Spessore totale [cm]:	30,00	Massa superficiale [kg/m ²]	504,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,81	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,55
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,81	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,55

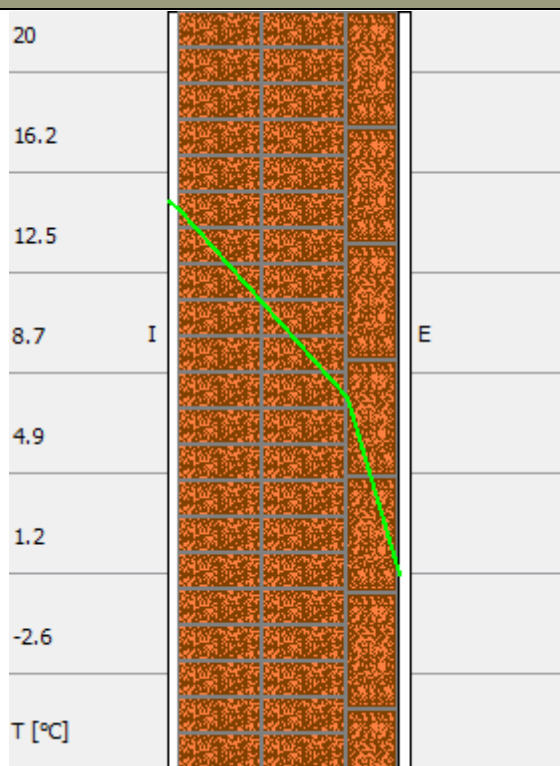
Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² °C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² °C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01



D5445 - muratura sp.40			
Spessore totale [cm]:	39,80	Massa superficiale [kg/m ²]	569,03
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,11	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,90
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,11	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,90

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
3002	Blocco pieno 1.2.02i/1 88	8,80		2,94	739,00	21,44	23,59	0,34
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

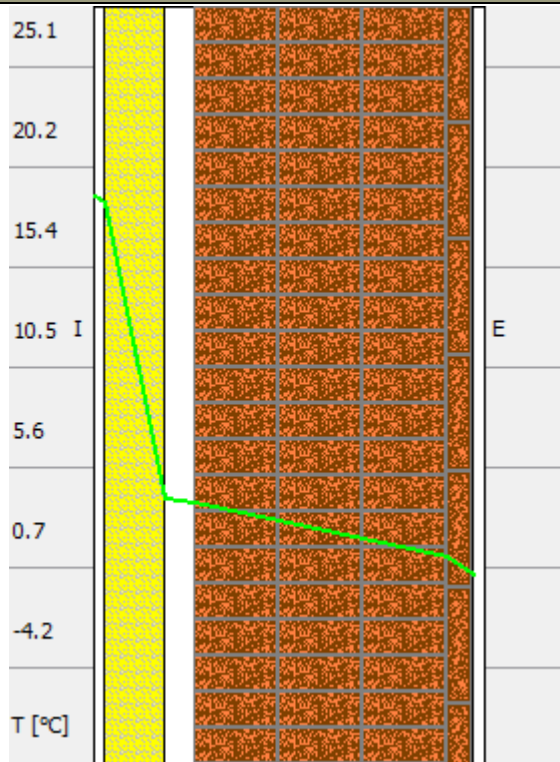
Immagine stratigrafia



D3646 - muratura sp.50 + isolamento a cappotto **			
Spessore totale [cm]:	64,50	Massa superficiale [kg/m²]	819,49
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,25	Tot. [(m²·K)/W]:	3,97
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,25	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	3,97

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{e10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
I.r.	Pannello lana di vetro ISOVER	10,00	0,034		125,00	149,61	164,57	2,98
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

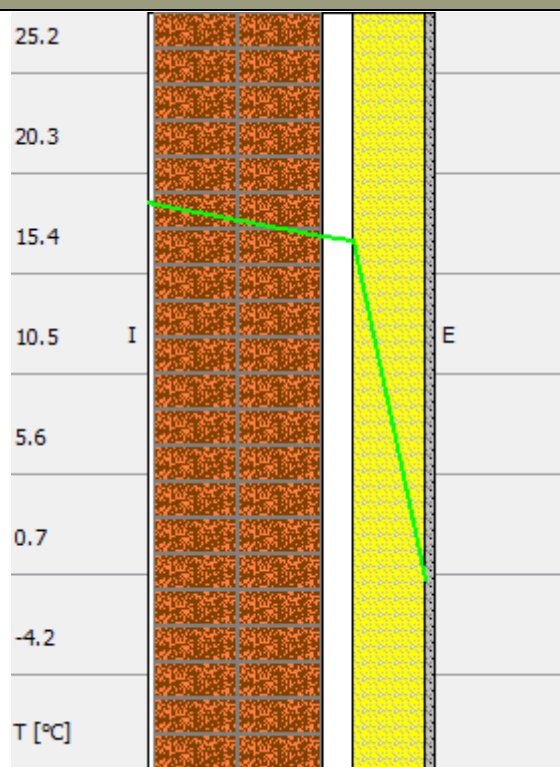
Immagine stratigrafia



D3648 - muratura sp.30 + isolamento a cappotto **			
Spessore totale [cm]:	47,50	Massa superficiale [kg/m²]	519,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,24	Tot. [(m²·K)/W]:	4,20
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,24	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	4,20

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
l.r.	Pannello lana di vetro ISOVER	12,00	0,034		125,00	149,61	164,57	3,57
11	Intonaco plastico per cappotto	1,50	0,300		1.300,00	6,43	7,08	0,05

Immagine stratigrafia



2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

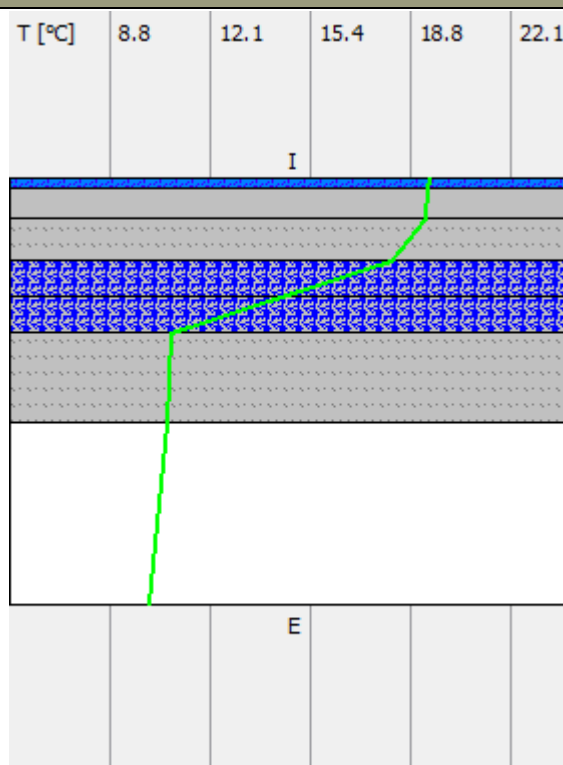
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduktività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a \cdot 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v \cdot 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D7442 - Pavimento su terreno + isolante **

Spessore totale [cm]:	70,50	Massa superficiale [kg/m ²]	1.046,58
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,24	Tot. [(m ² ·K)/W]:	4,25
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,24	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	4,25

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10 ⁻¹²	δ _u 10 ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m ² ·C]	[W/m ² ·C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² ·C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,50	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,02
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,05
clsall01	Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	7,00	0,150		400,00	9,65	10,62	0,47
185B	Pannello isolante EPS > 700 kPa	6,00	0,038		34,00	2,41	2,65	1,59
185B	Pannello isolante EPS > 700 kPa	6,00	0,038		34,00	2,41	2,65	1,59
cls01	Calcestruzzo armato	15,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,08
206	Ghiaia grossa senza argilla	30,00	1,200		1.700,00	38,60	42,46	0,25

Immagine stratigrafica

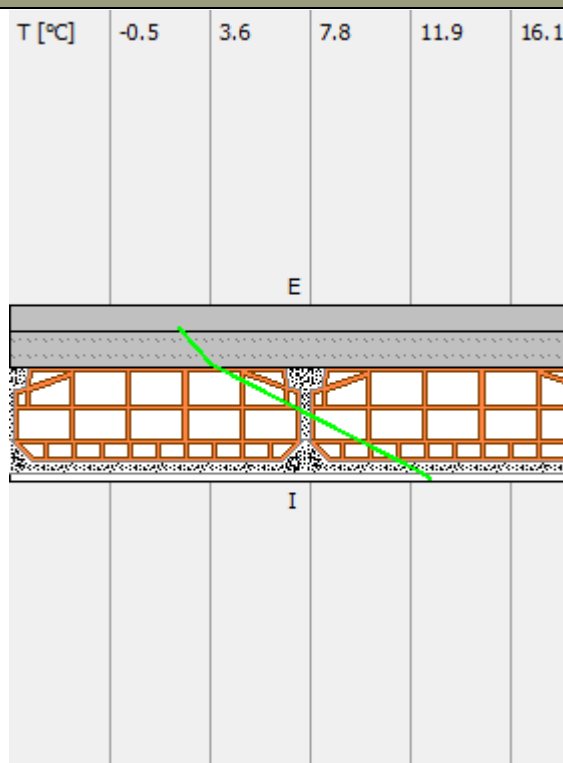


D1592 - solaio interpiano V.s. Sottotetto

Spessore totale [cm]:	29,00	Massa superficiale [kg/m ²]	391,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	10,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,10
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,66	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,60
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,66	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,60

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² °C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² °C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
3202	Blocco da solaio 2.1.03i/1 180	18,00		3,33	950,00	21,44	23,59	0,30
1200	Calcestruzzo ordinario	6,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,05
1201	Sottofondo in cls magro	4,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,04

Immagine stratigrafia

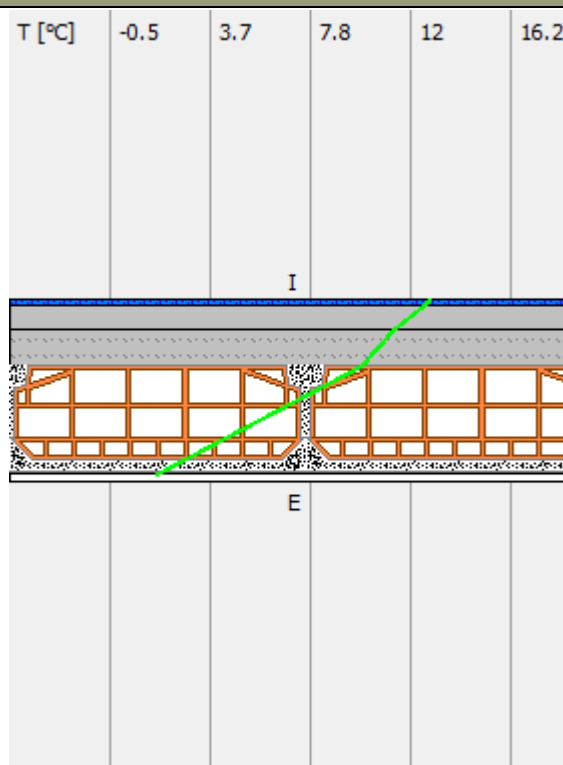


D1785 - solaio interpiano Vs. esterno

Spessore totale [cm]:	30,00	Massa superficiale [kg/m ²]:	414,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,61	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,62
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,61	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,62

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² °C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² °C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01
1201	Sottofondo in cls magro	4,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,04
1200	Calcestruzzo ordinario	6,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,05
3202	Blocco da solaio 2.1.03i/1 180	18,00		3,33	950,00	21,44	23,59	0,30
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

Immagine stratigrafia

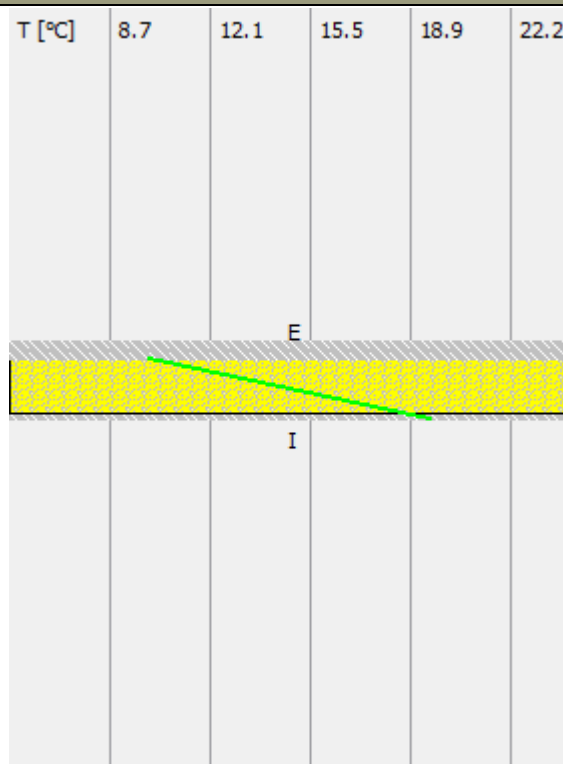


Stru63483 - Copertura con pannello sandwich **

Spessore totale [cm]:	10,20	Massa superficiale [kg/m²]:	19,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,19	Tot. [(m²·K)/W]:	5,14
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,19	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	5,14

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
300	Acciaio	0,10	52,000		7.800,00			
p.s.	Resine poliuretatiche	10,00	0,020		39,00	2,41	2,65	5,00
300	Acciaio	0,10	52,000		7.800,00			

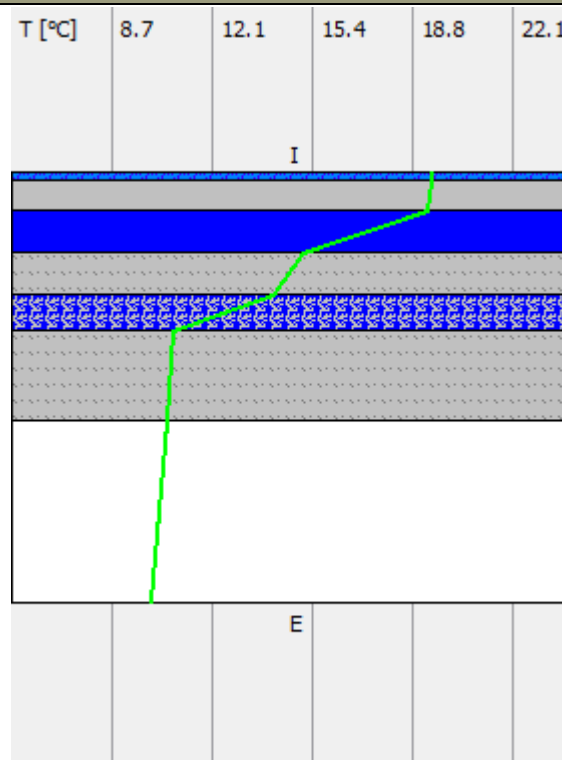
Immagine stratigrafia



D5616 - Pavimento su terreno + isolante + riscaldamento a pavimento **			
Spessore totale [cm]:	71,50	Massa superficiale [kg/m²]:	1.048,04
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,22	Tot. [(m²·K)/W]:	4,59
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,22	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	4,59

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,50	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,02
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,05
178	Polistirene espanso_Riscaldamento a pavimento	7,00	0,036		50,00	1,61	1,77	1,93
clsall01	Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	7,00	0,150		400,00	9,65	10,62	0,47
185B	Pannello isolante EPS > 700 kPa	6,00	0,038		34,00	2,41	2,65	1,59
cls01	Calcestruzzo armato	15,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,08
206	Ghiaia grossa senza argilla	30,00	1,200		1.700,00	38,60	42,46	0,25

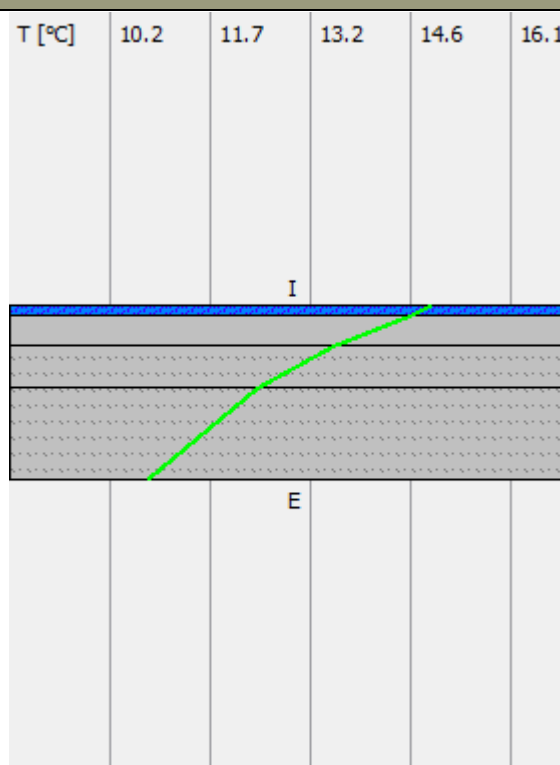
Immagine stratigrafia



- Pavimento su terreno			
Spessore totale [cm]:	28,50	Massa superficiale [kg/m ²]	658,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	2,43	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,41
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	2,43	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,41

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² °C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² °C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,50	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,02
1201	Sottofondo in cls magro	5,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,05
1200	Calcestruzzo ordinario	7,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,05
clsa01	Calcestruzzo armato	15,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,08

Immagine stratigrafia



3) Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

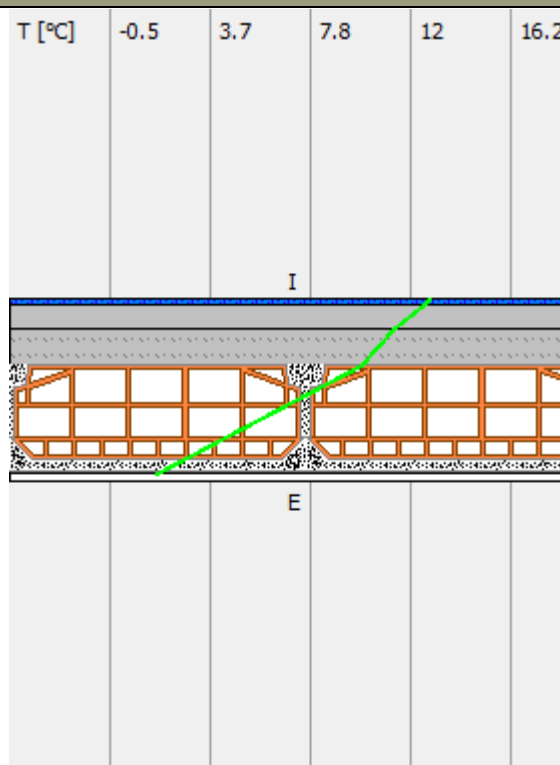
DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conducibilità termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

Stru44442 - solaio interpiano

Spessore totale [cm]:	30,00	Massa superficiale [kg/m ²]:	414,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,33	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,75
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,33	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,75

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{e10-12}	R
		[cm]	[W/m ² ·C]	[W/m ² ·C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² ·C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01
1201	Sottofondo in cls magro	4,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,04
1200	Calcestruzzo ordinario	6,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,05
3202	Blocco da solaio 2.1.03i/1 180	18,00		3,33	950,00	21,44	23,59	0,30
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

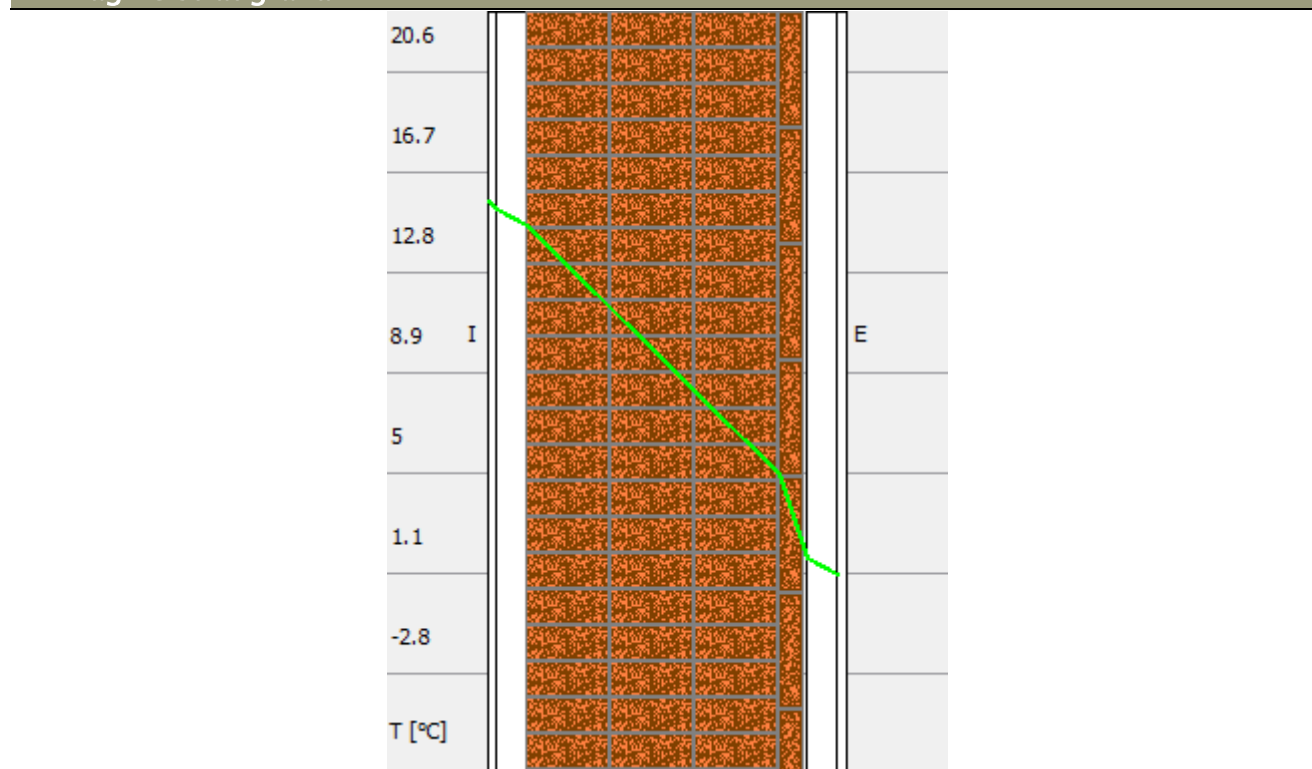
Immagine stratigrafia



D1601 - muratura sp.50 interna			
Spessore totale [cm]:	59,50	Massa superficiale [kg/m ²]	788,99
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,92	Tot. [(m ² ·K)/W]:	1,08
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,92	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	1,08

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

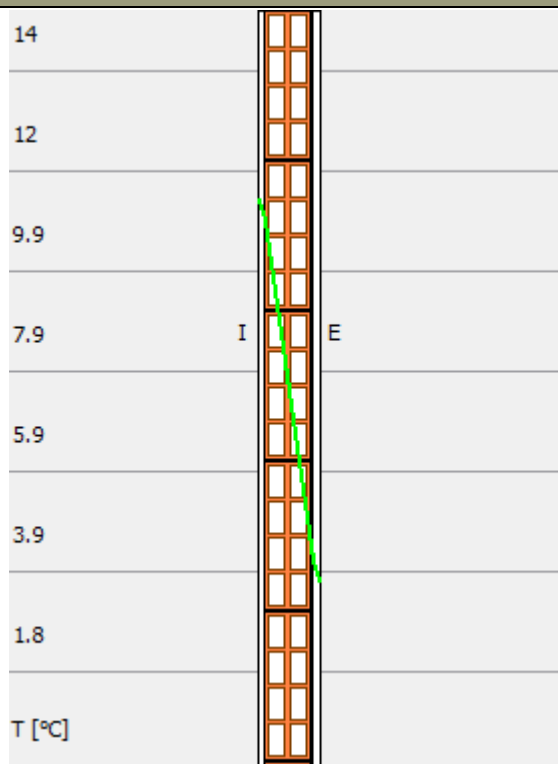
Immagine stratigrafia



Stru3 - Divisorio 10			
Spessore totale [cm]:	10,00	Massa superficiale [kg/m ²]	62,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	8,14	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,12
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	8,14	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,12
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	2,14	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,47
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	2,14	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,47

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
2927	Mattone forato 1.1.19 80	8,00		5,00	775,00	21,44	23,59	0,20
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

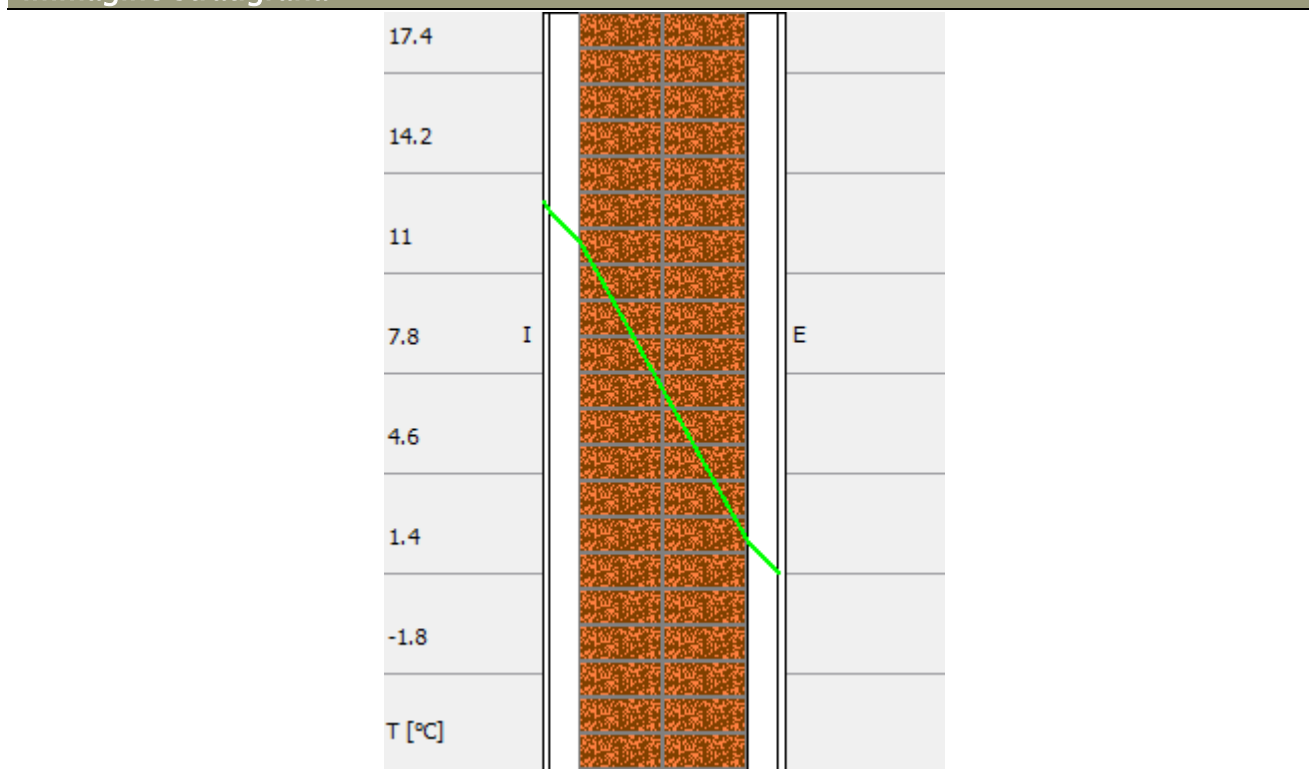
Immagine stratigrafia



D1602 - muratura sp.30 interna			
Spessore totale [cm]:	40,00	Massa superficiale [kg/m ²]	504,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,40	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,71
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,40	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,71

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

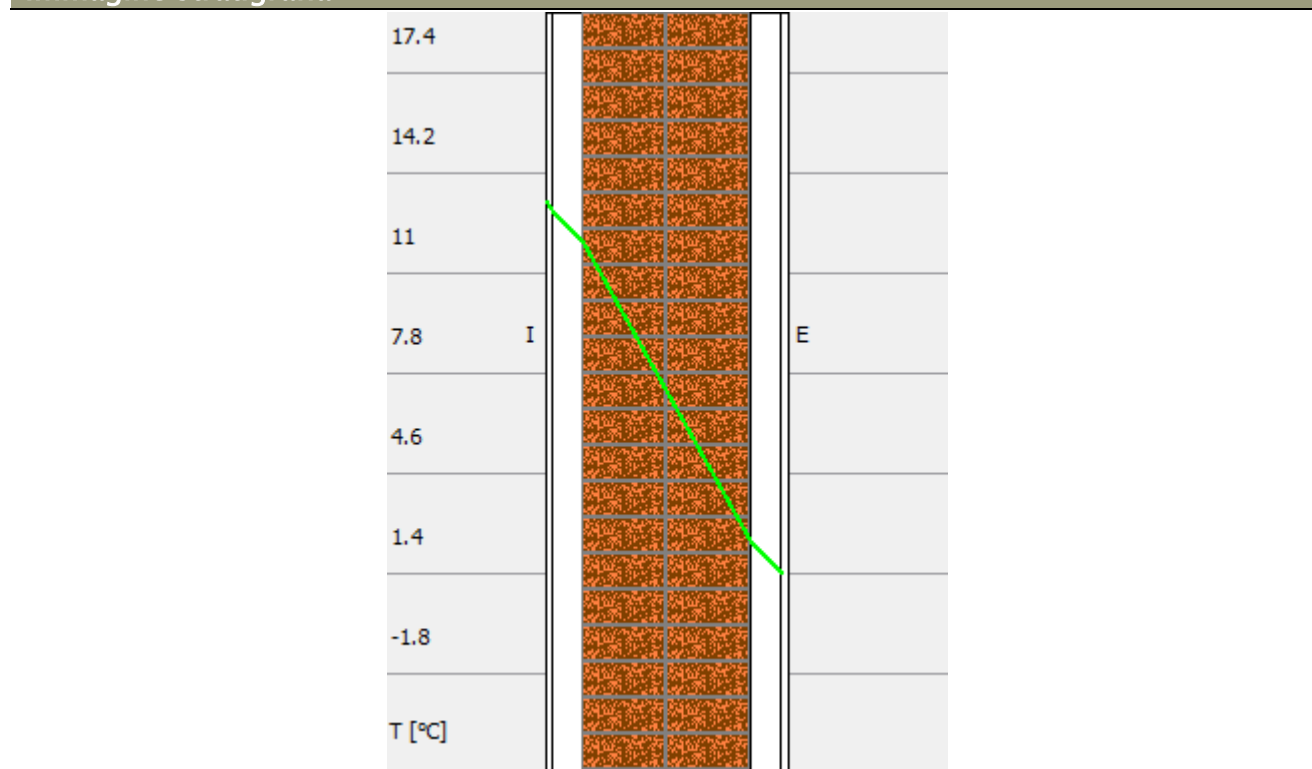
Immagine stratigrafia



D109 – muratura sp.30 vs. ambiente non riscaldata			
Spessore totale [cm]:	40,00	Massa superficiale [kg/m²]	504,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,60	Tot. [(m²·K)/W]:	0,62
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	1,60	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,62

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

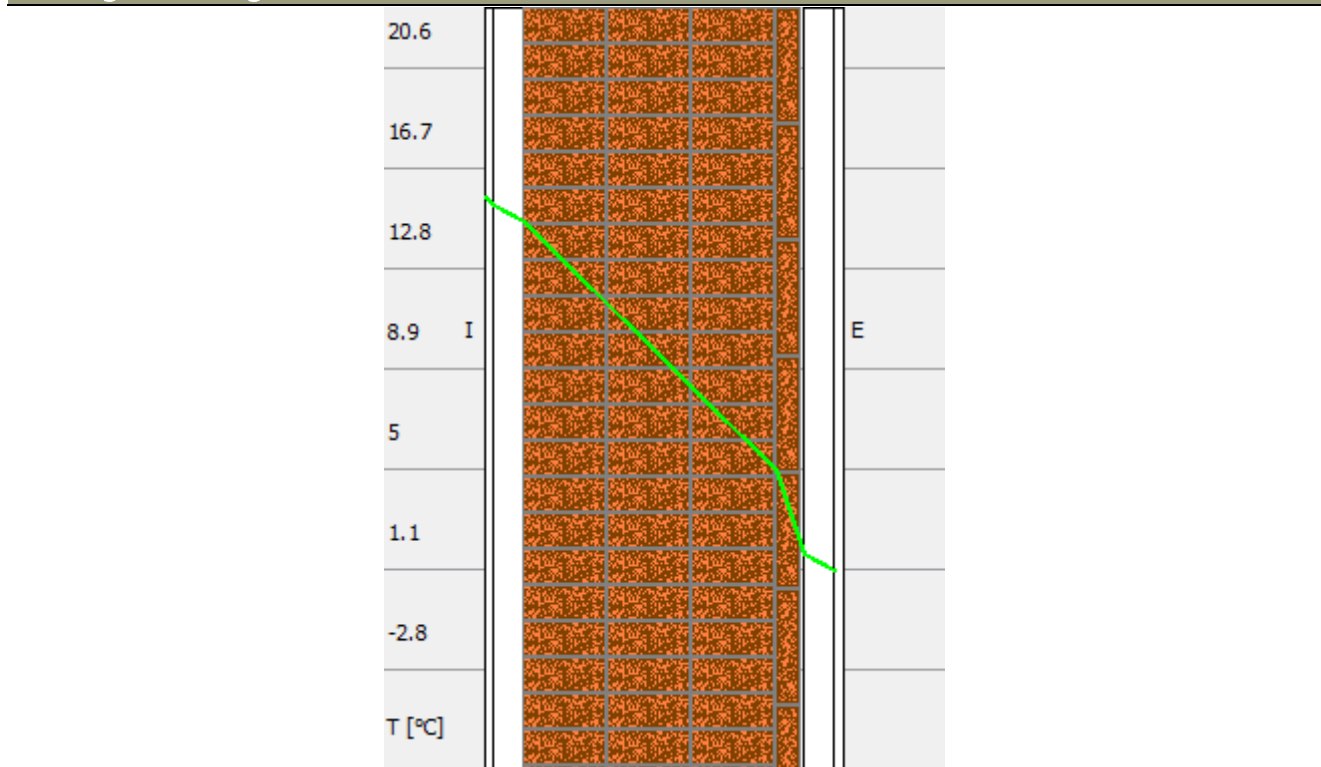
Immagine stratigrafia



D2348 - muratura sp.50 vs. ambiente non riscaldato			
Spessore totale [cm]:	59,50	Massa superficiale [kg/m ²]	788,99
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,01	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,99
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	1,01	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	0,99

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

Immagine stratigrafia

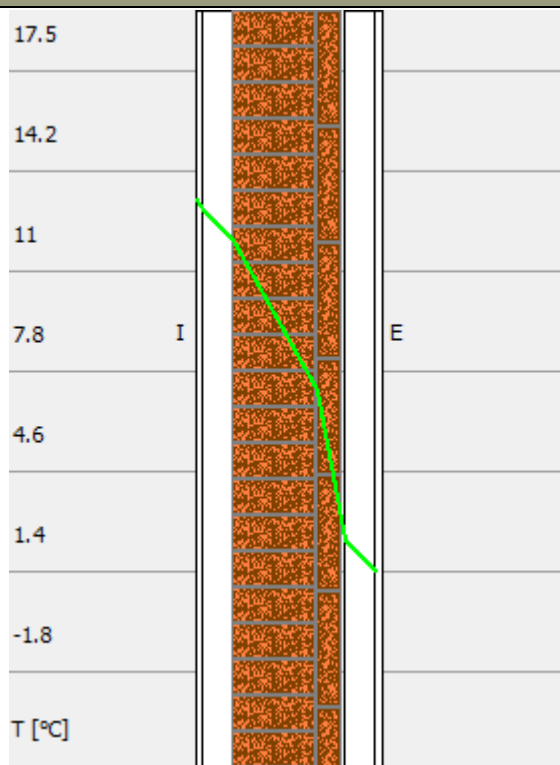


D8243 - muratura sp.20 interna

Spessore totale [cm]:	30,50	Massa superficiale [kg/m²]:	284,99
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,40	Tot. [(m²·K)/W]:	0,71
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	1,40	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,71

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

Immagine stratigrafia

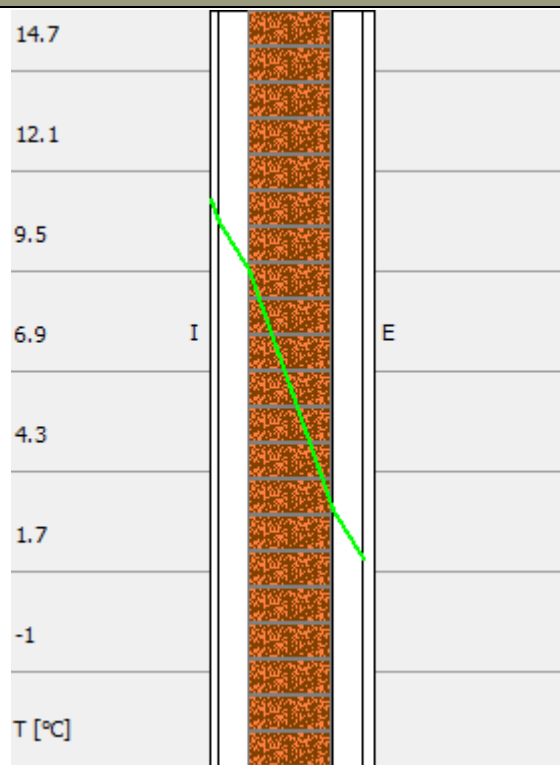


D4485 - muratura sp.15 vs. ambiente non riscaldato

Spessore totale [cm]:	27,00	Massa superficiale [kg/m²]:	252,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,20	Tot. [(m²·K)/W]:	0,45
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	2,20	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,45

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

Immagine stratigrafia

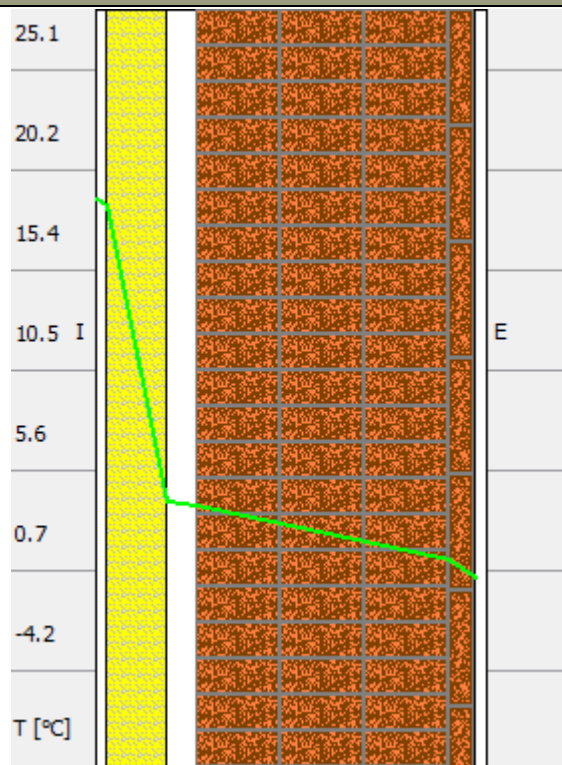


D3647 - muratura sp.50 interna + isolamento a cappotto **

Spessore totale [cm]:	64,50	Massa superficiale [kg/m ²]	819,49
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,25	Tot. [(m ² ·K)/W]:	4,06
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,25	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	4,06

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
RIGIDUR	Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	1,50	0,275		1.200,00	10,16	11,17	0,05
I.r.	Pannello lana di vetro ISOVER	10,00	0,034		125,00	149,61	164,57	2,98
9	Bettoncino	5,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,04
2901	Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	28,00		2,78	1.800,00	21,44	23,59	0,36
2900	Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	14,00		5,55	1.800,00	21,44	23,59	0,18
3000	Blocco pieno 1.2.01i/1 45	4,50		5,56	733,00	21,44	23,59	0,18
8	Malta di calce o calce cemento	1,50	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,02

Immagine stratigrafia

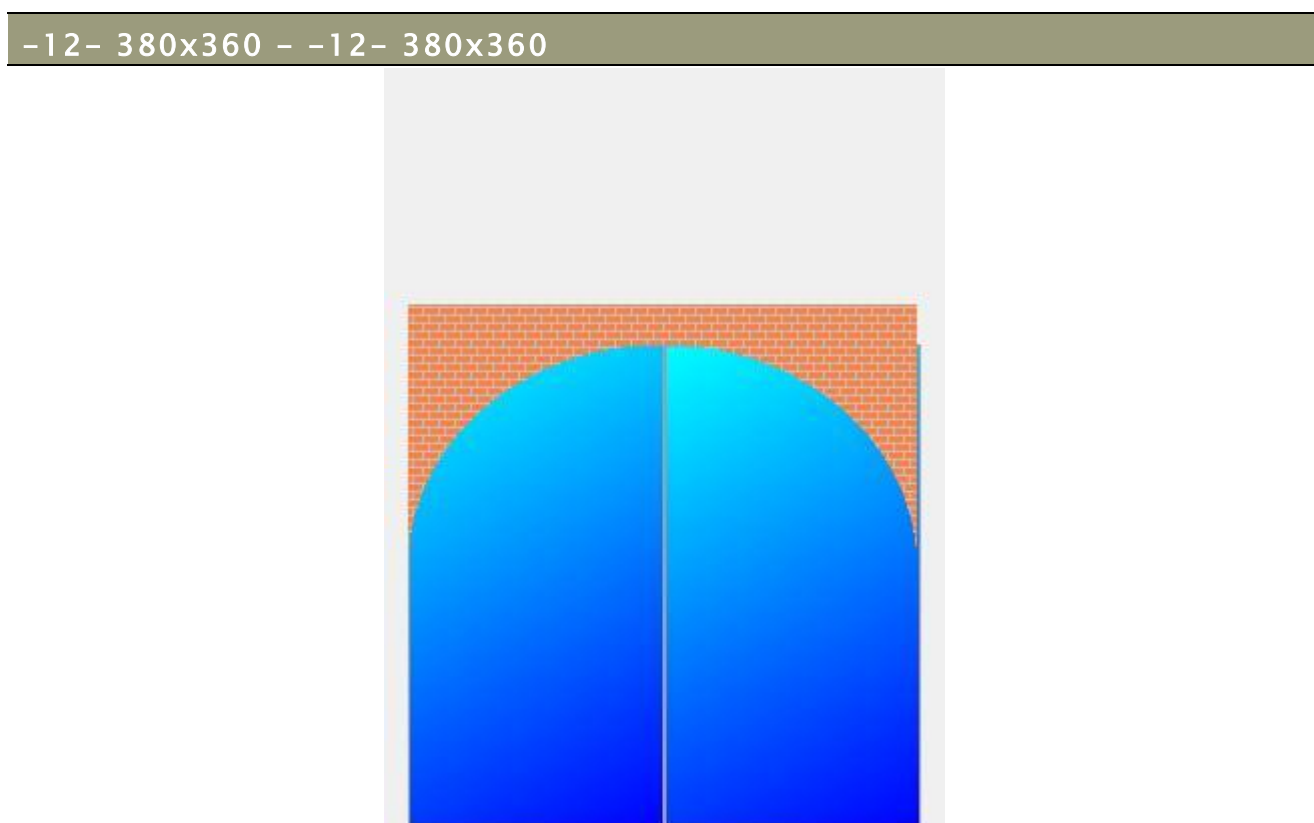


4) Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

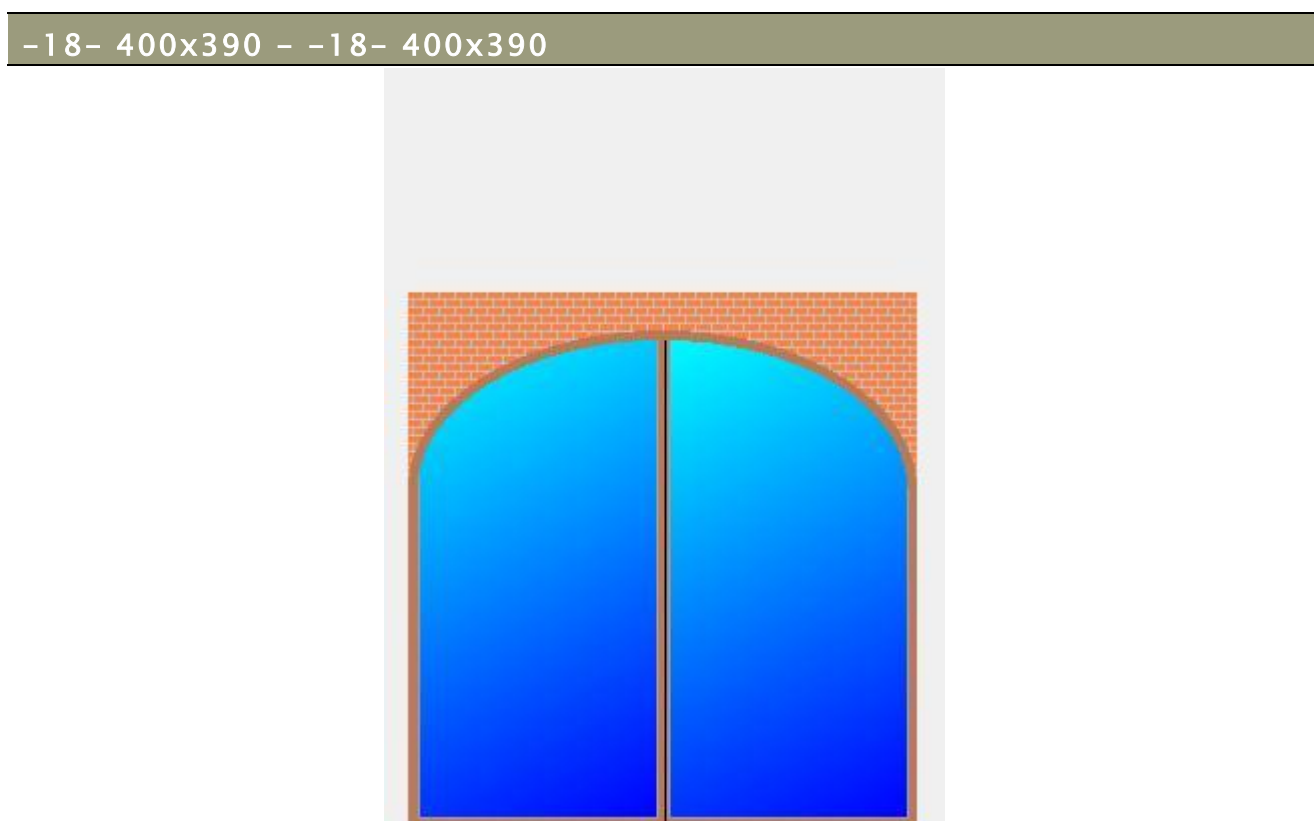
LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

-12- 380x360 - -12- 380x360							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,29		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,78	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	12,05	0,27	19,53	1,20	1,60	0,05	1,29

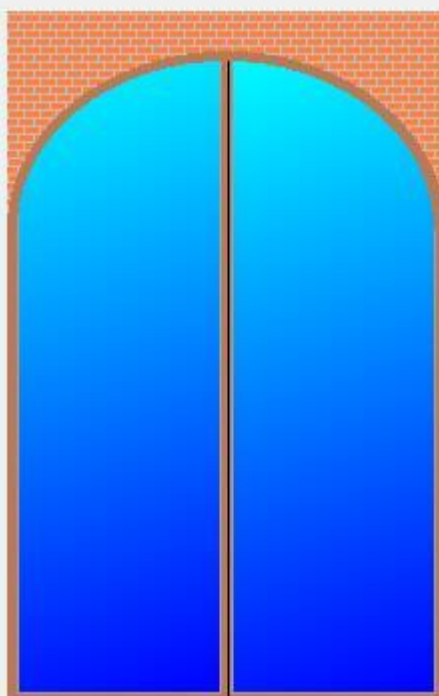


-18- 400x390 - -18- 400x390							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,30		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,77	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	13,10	1,43	20,93	1,20	1,50	0,05	1,30



-17- 330x4.90 - -17- 330x4.90							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,31		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,76	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	13,65	1,57	23,60	1,20	1,50	0,05	1,31

-17- 330x4.90 - -17- 330x4.90



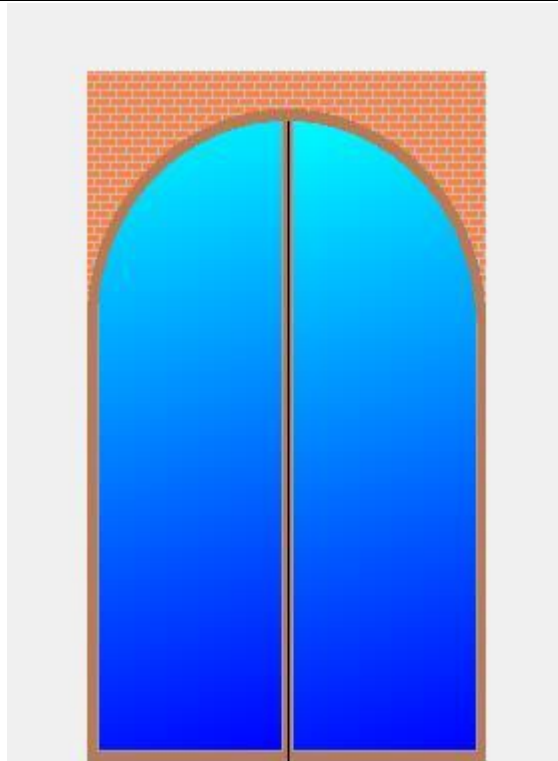
-16- 290x4.90 - -16- 290x4.90							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,32		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,76	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	11,86	1,51	22,84	1,20	1,50	0,05	1,32

-16- 290x4.90 - -16- 290x4.90

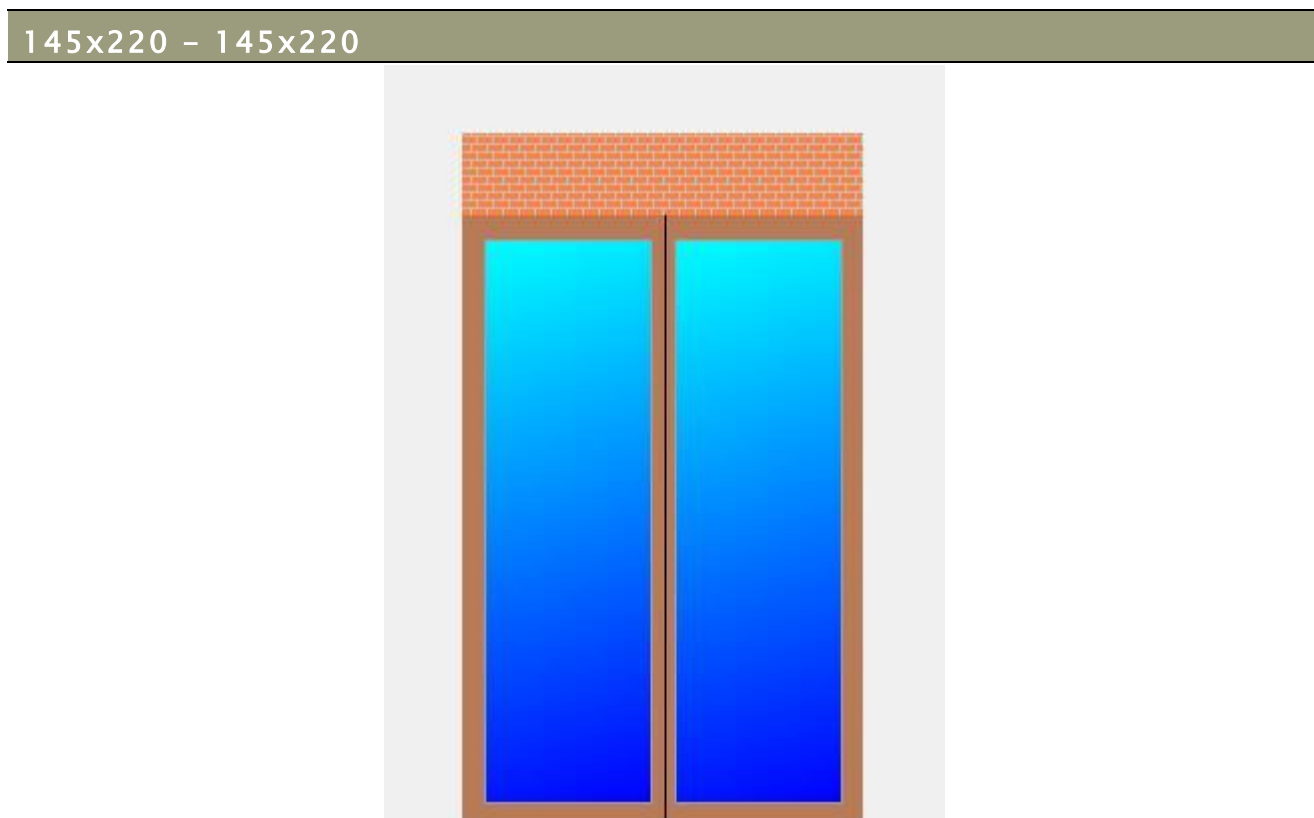


-1-310x506 - -1-310x506							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,31		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,76	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	13,03	1,55	23,54	1,20	1,50	0,05	1,31

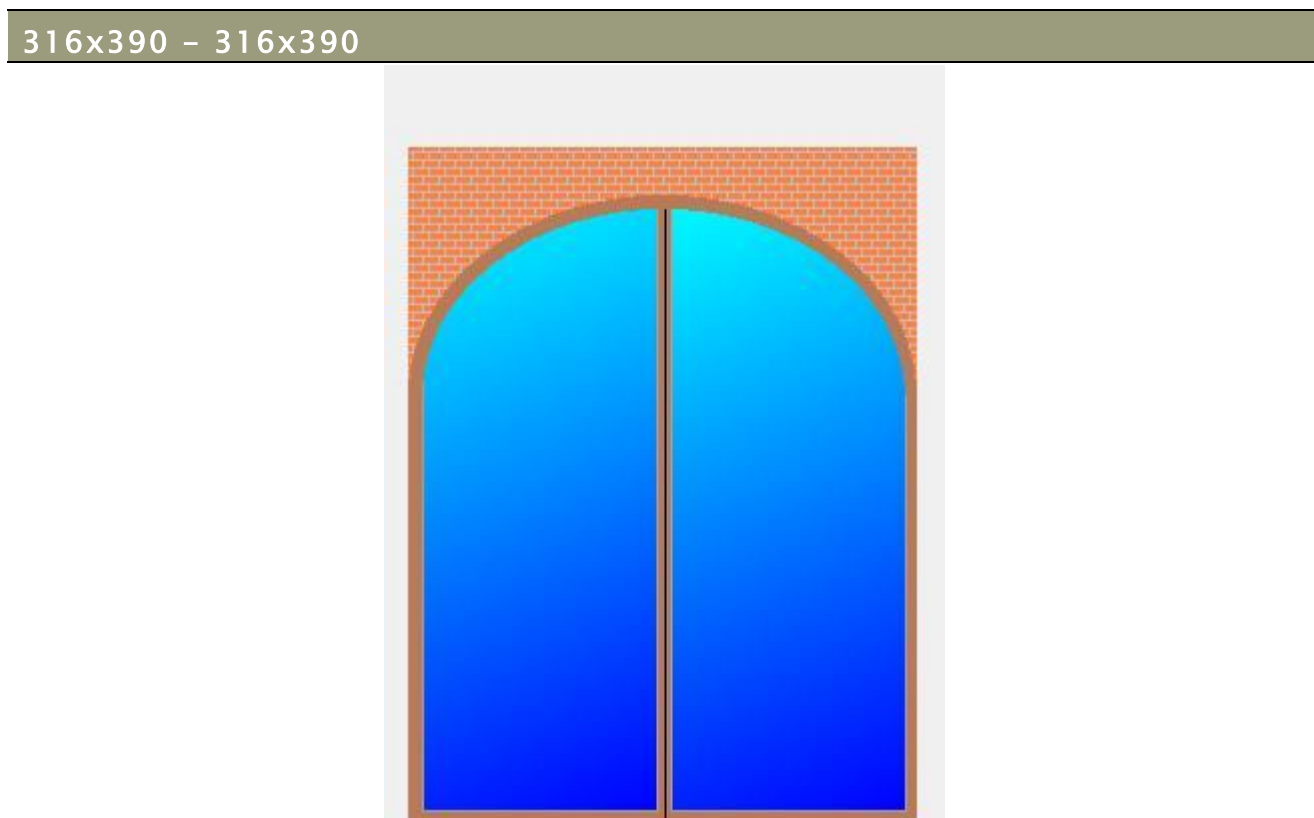
-1-310x506 - -1-310x506



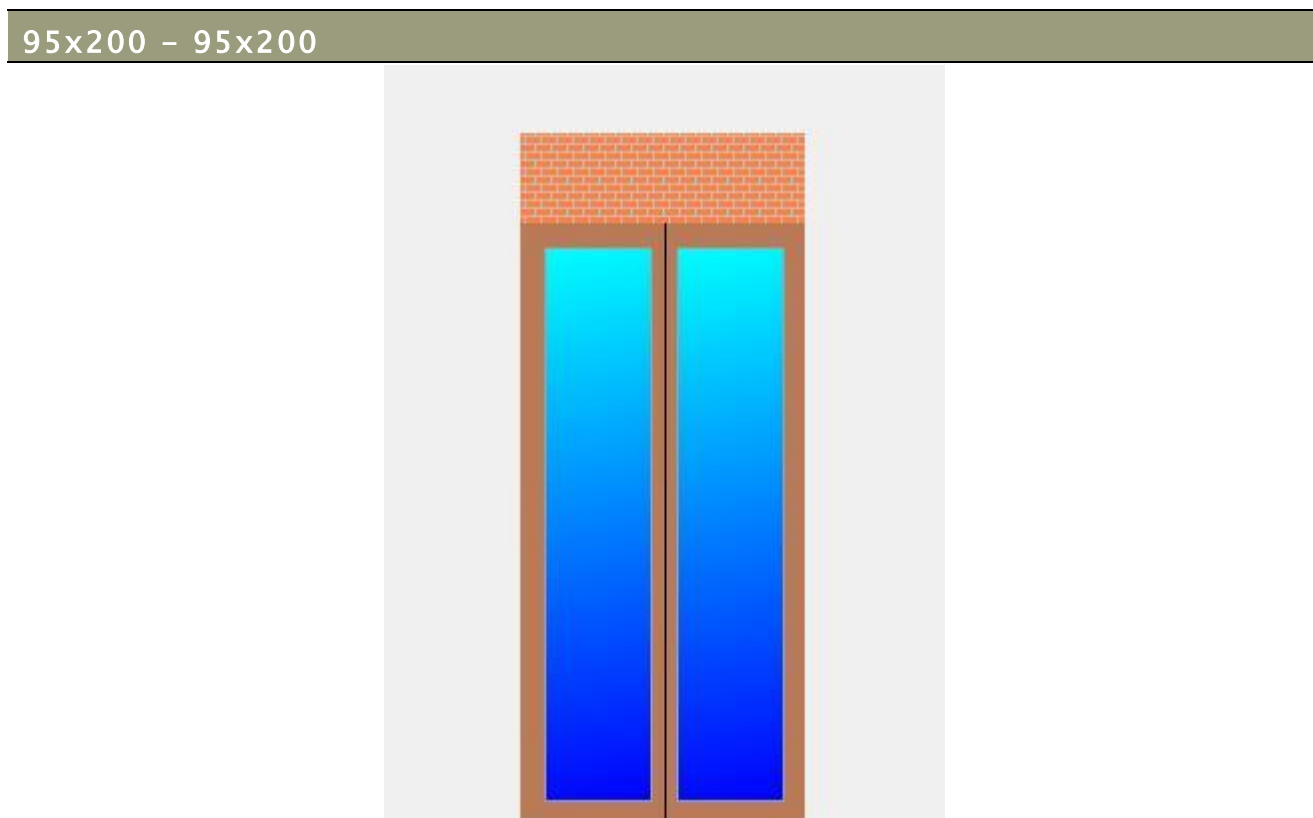
145x220 - 145x220							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,39		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,72	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,47	0,72	10,58	1,20	1,30	0,05	1,39



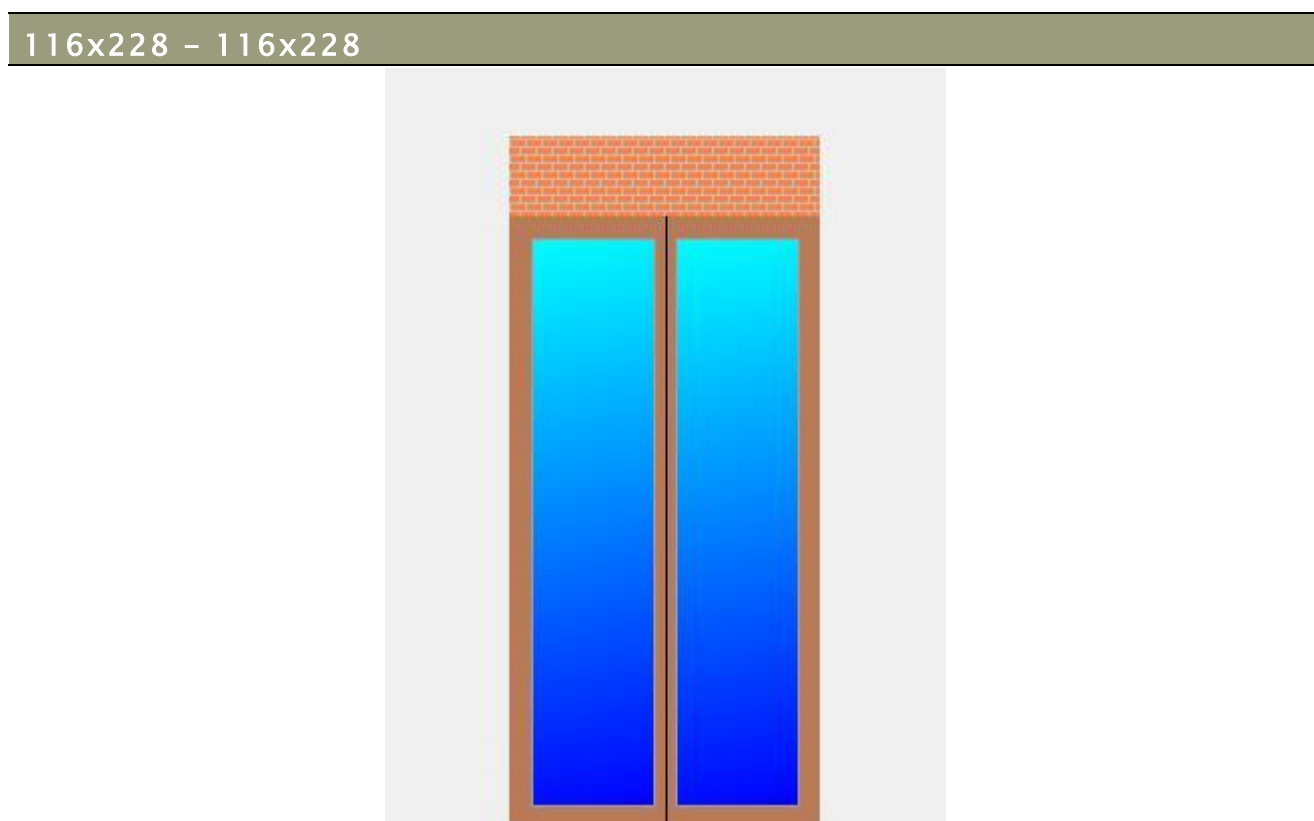
316x390 - 316x390							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,33		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,75	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	10,17	1,31	19,37	1,20	1,60	0,05	1,33



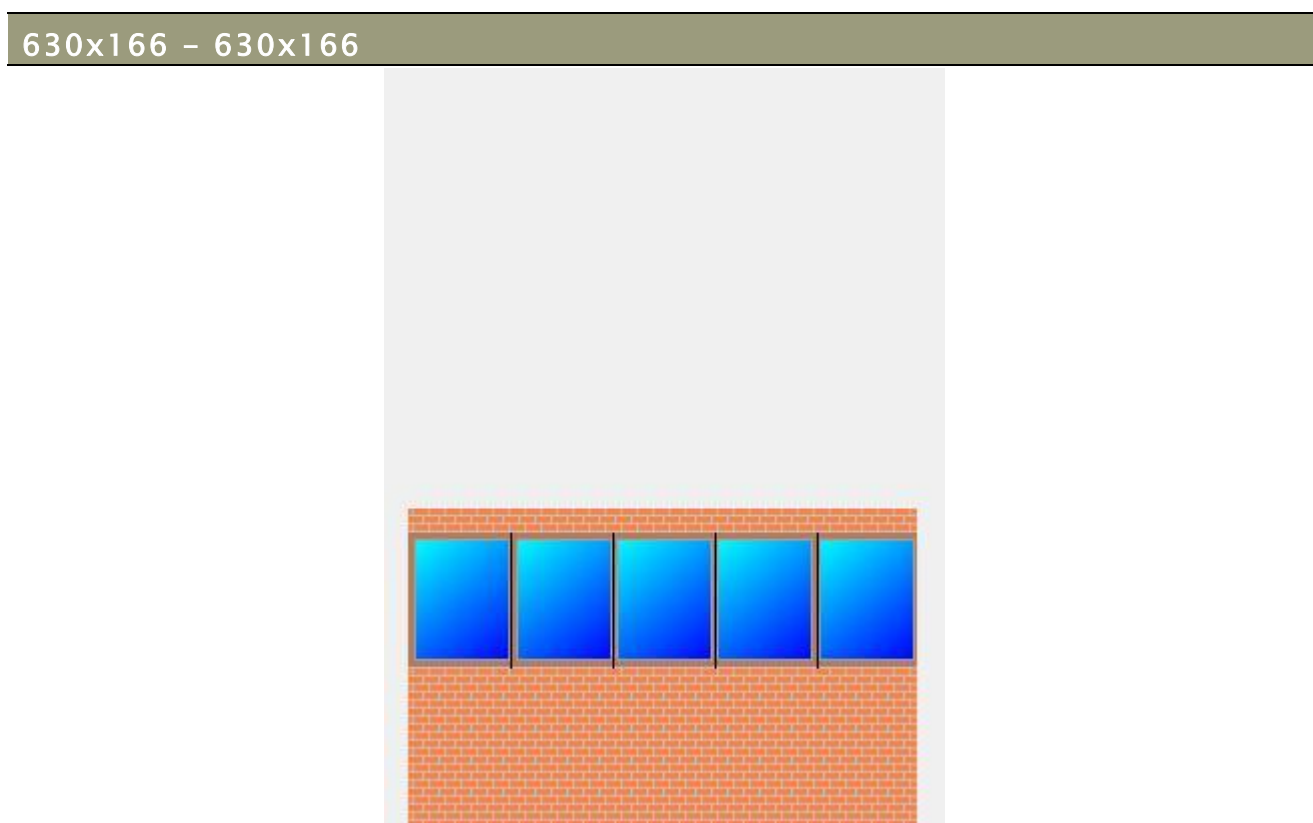
95x200 - 95x200							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,37		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,31	0,59	8,78	1,20	1,00	0,05	1,37



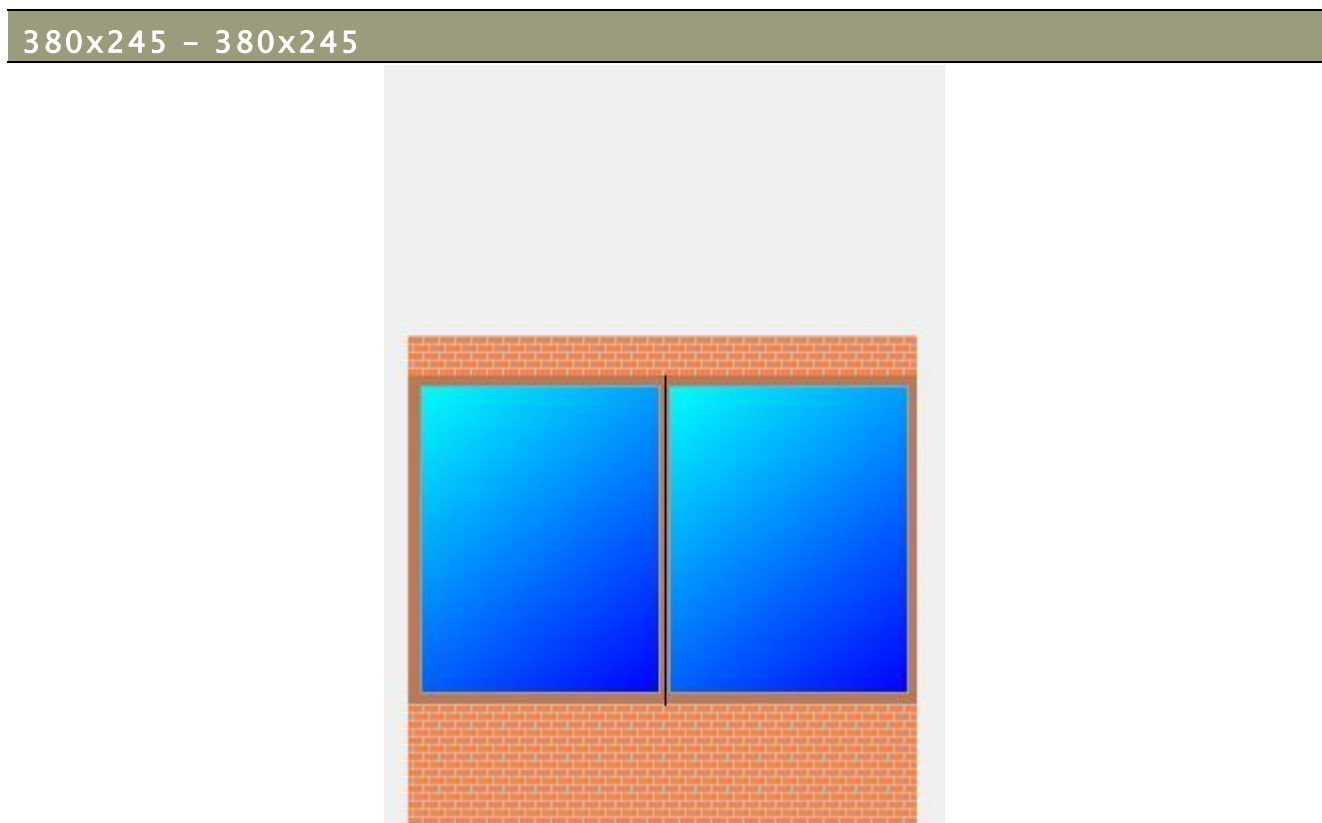
116x228 - 116x228							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,34		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,74	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,95	0,69	10,32	1,20	1,00	0,05	1,34



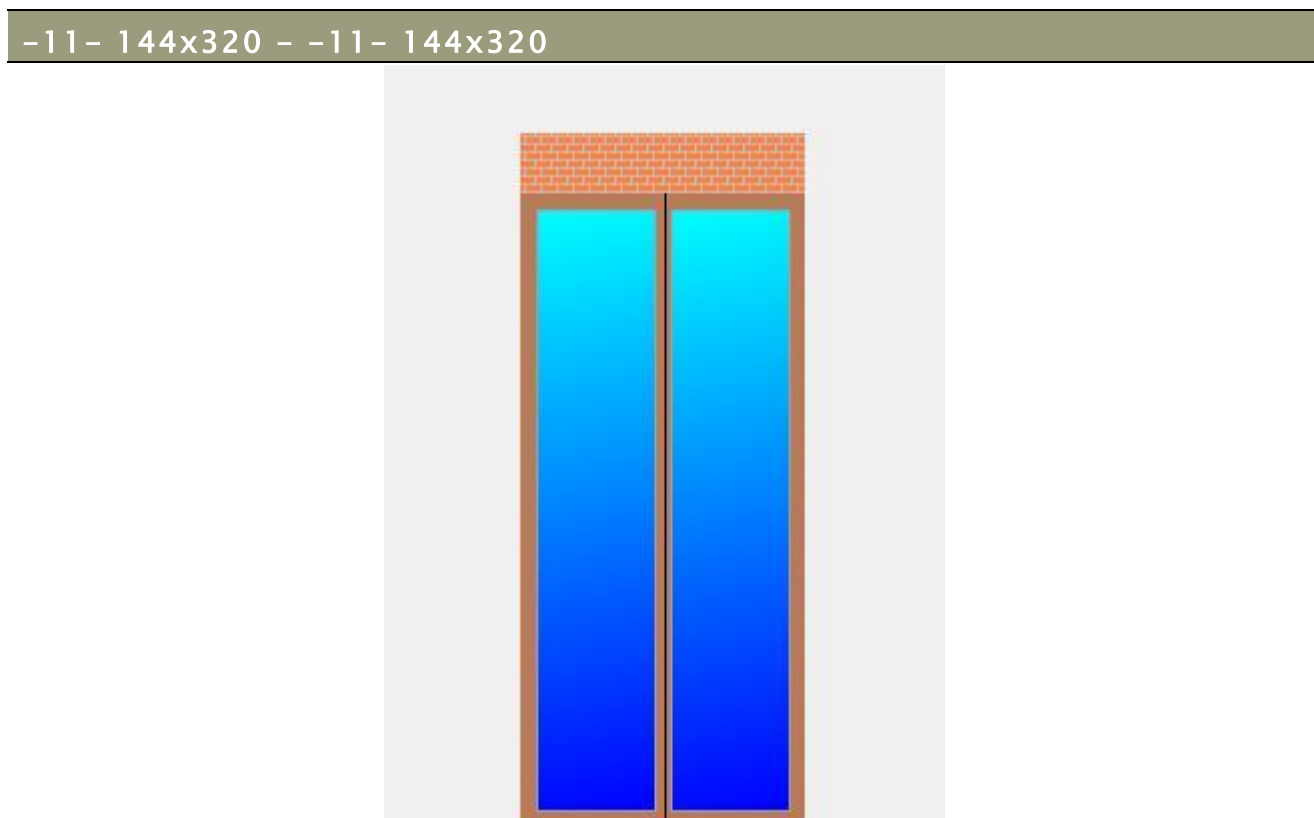
630x166 - 630x166							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,33		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,75	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	8,73	1,73	26,64	1,20	1,20	0,05	1,33



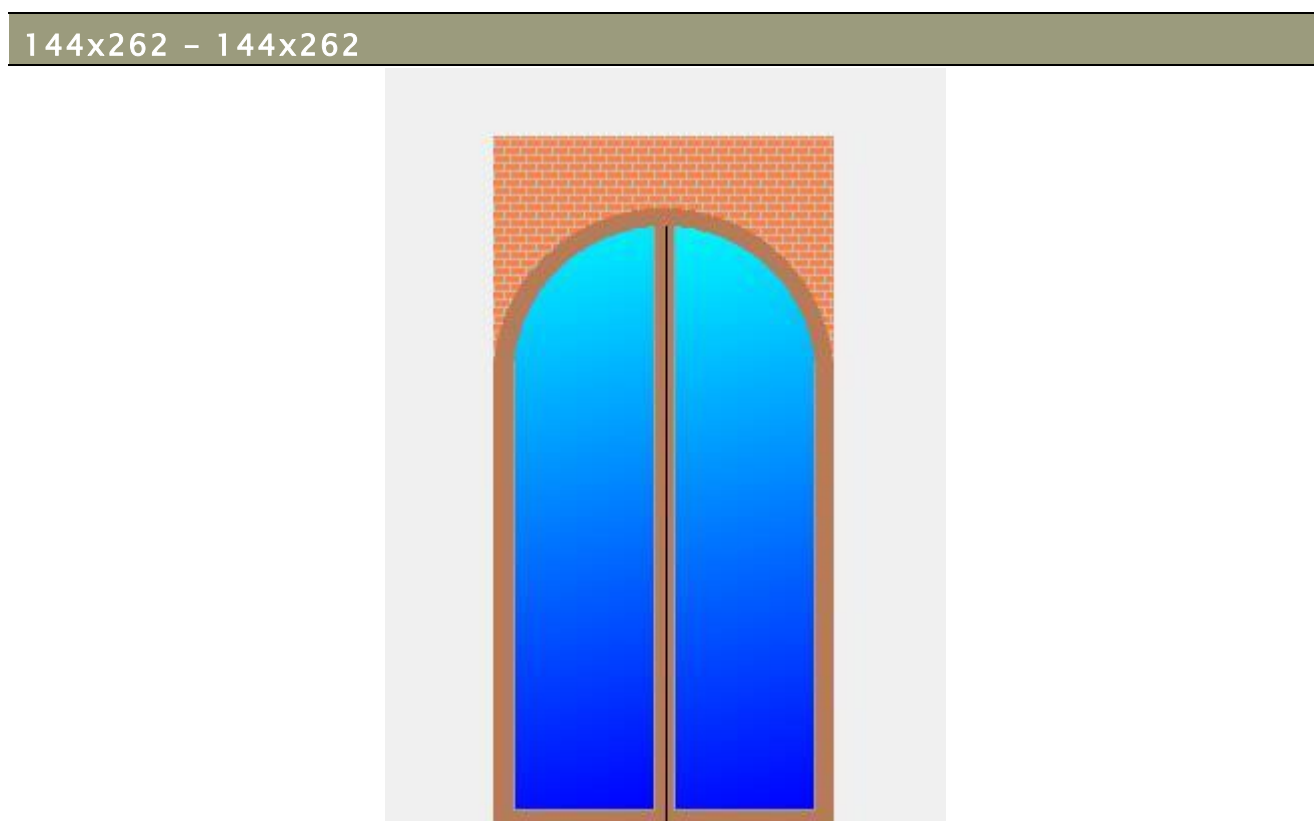
380x245 - 380x245							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,31		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,76	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	8,15	1,16	16,28	1,20	1,40	0,05	1,31



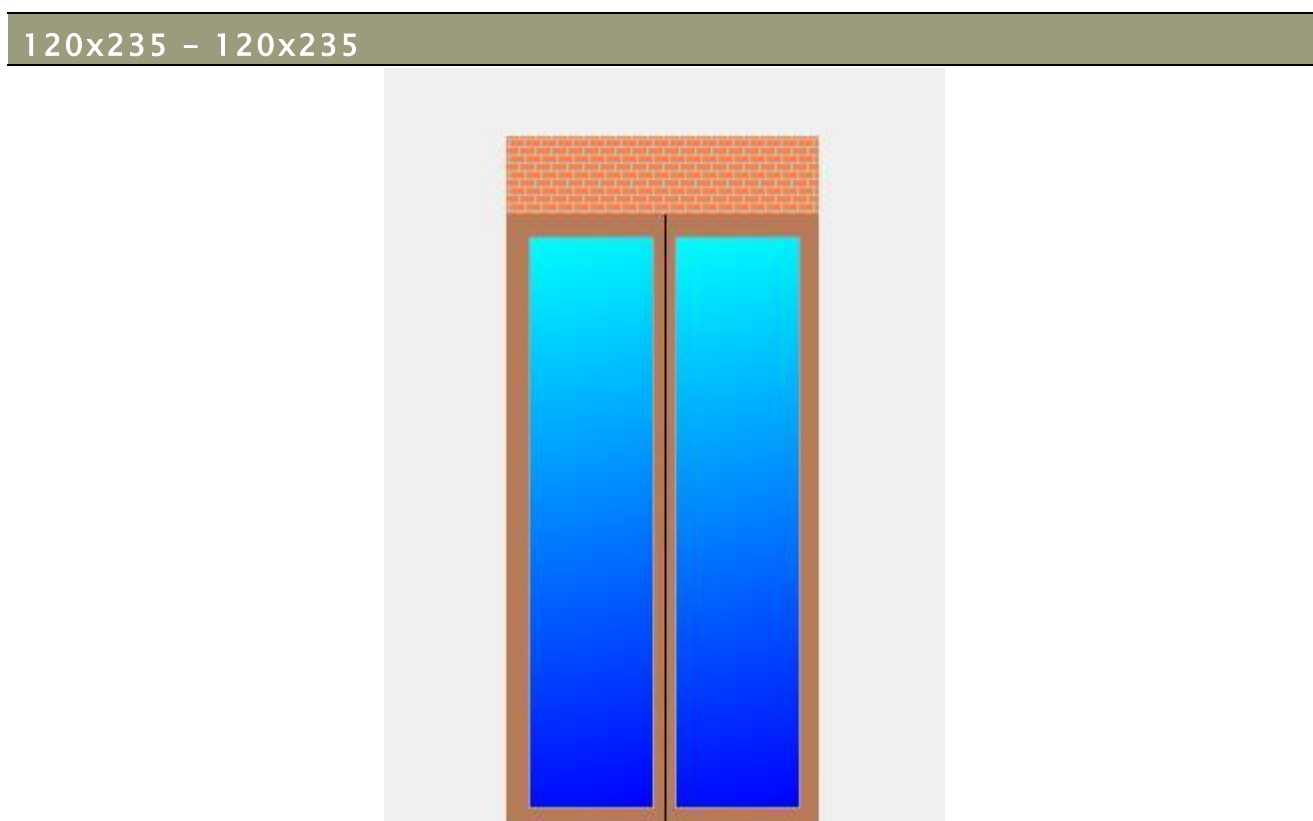
-11- 144x320 - -11- 144x320							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,34		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,75	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,65	0,96	14,56	1,20	1,10	0,05	1,34



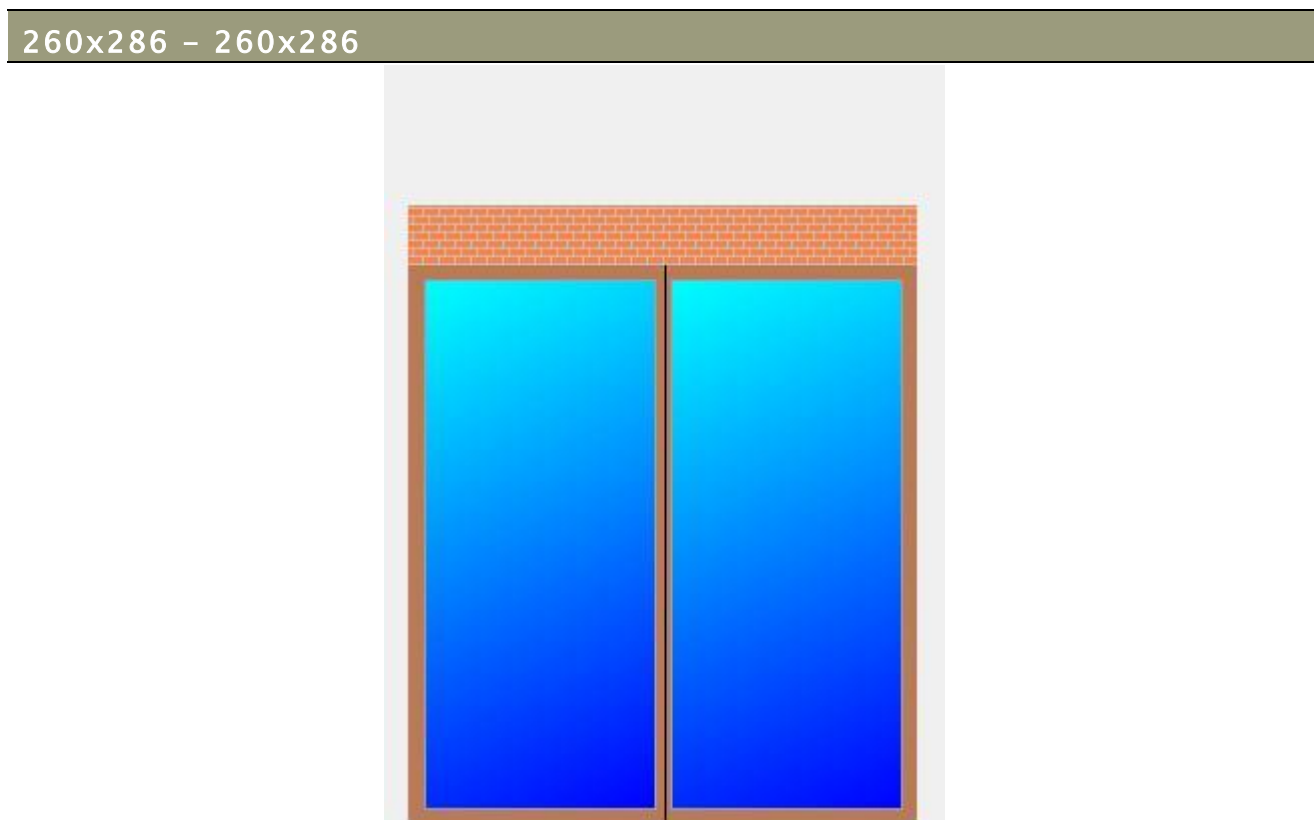
144x262 - 144x262							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,36		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,78	0,77	11,52	1,20	1,20	0,05	1,36



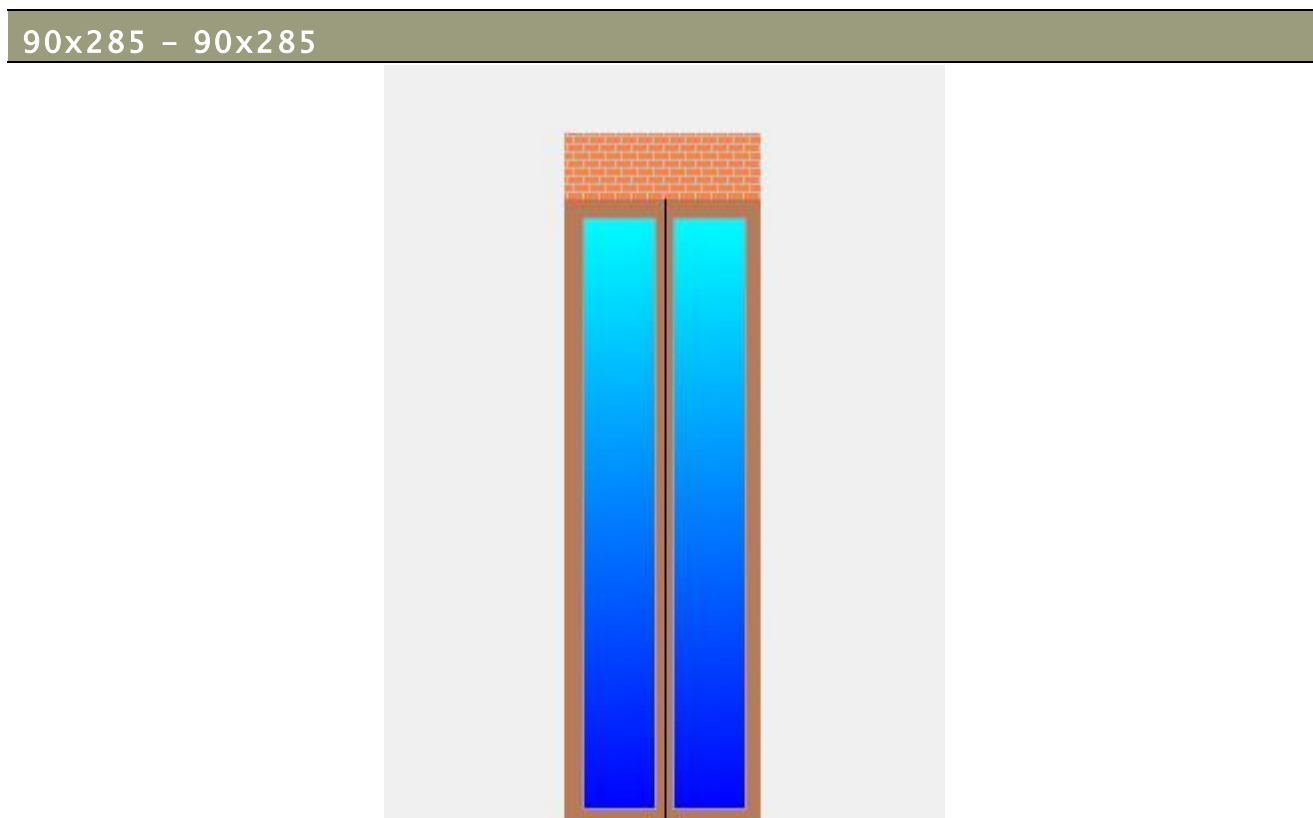
120x235 - 120x235							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,36		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	2,10	0,72	10,68	1,20	1,10	0,05	1,36



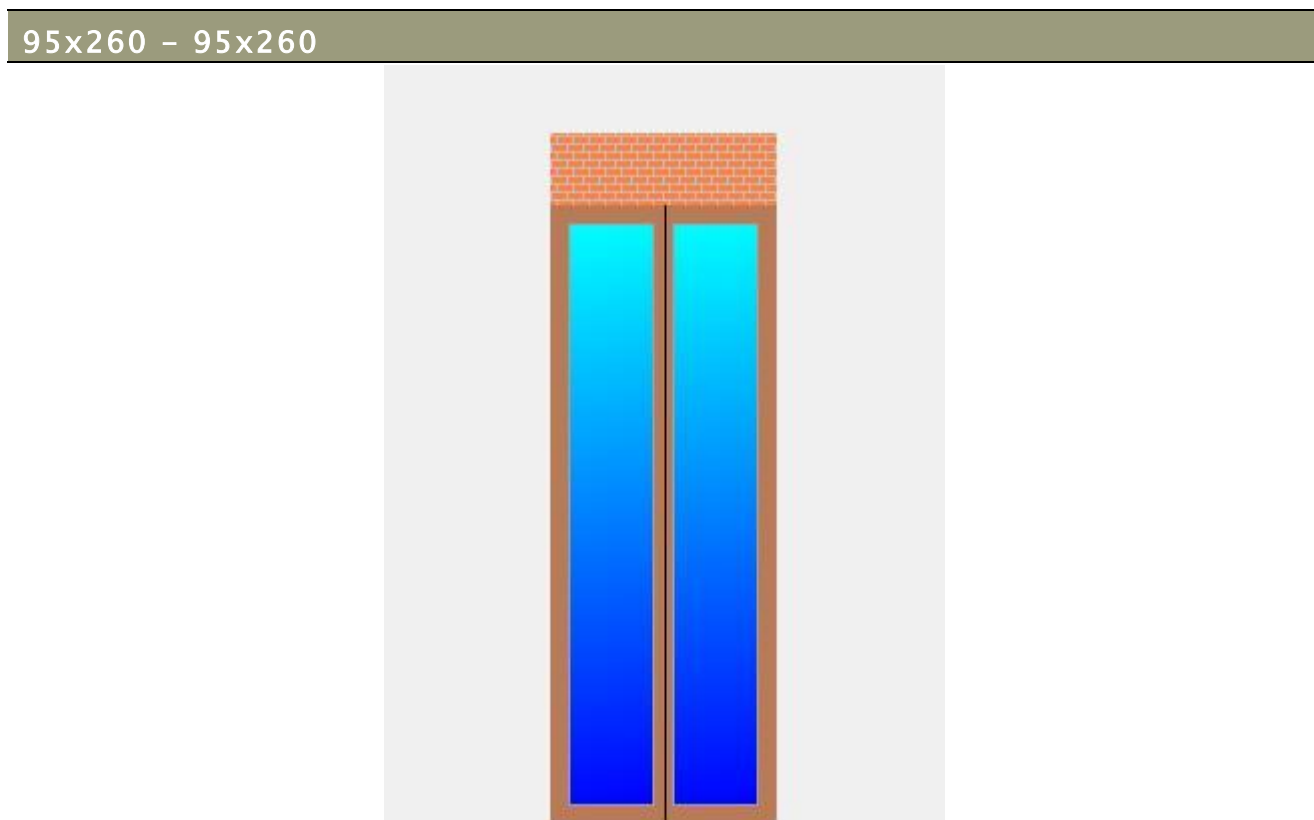
260x286 - 260x286							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,33		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,75	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	6,37	1,06	15,52	1,20	1,40	0,05	1,33



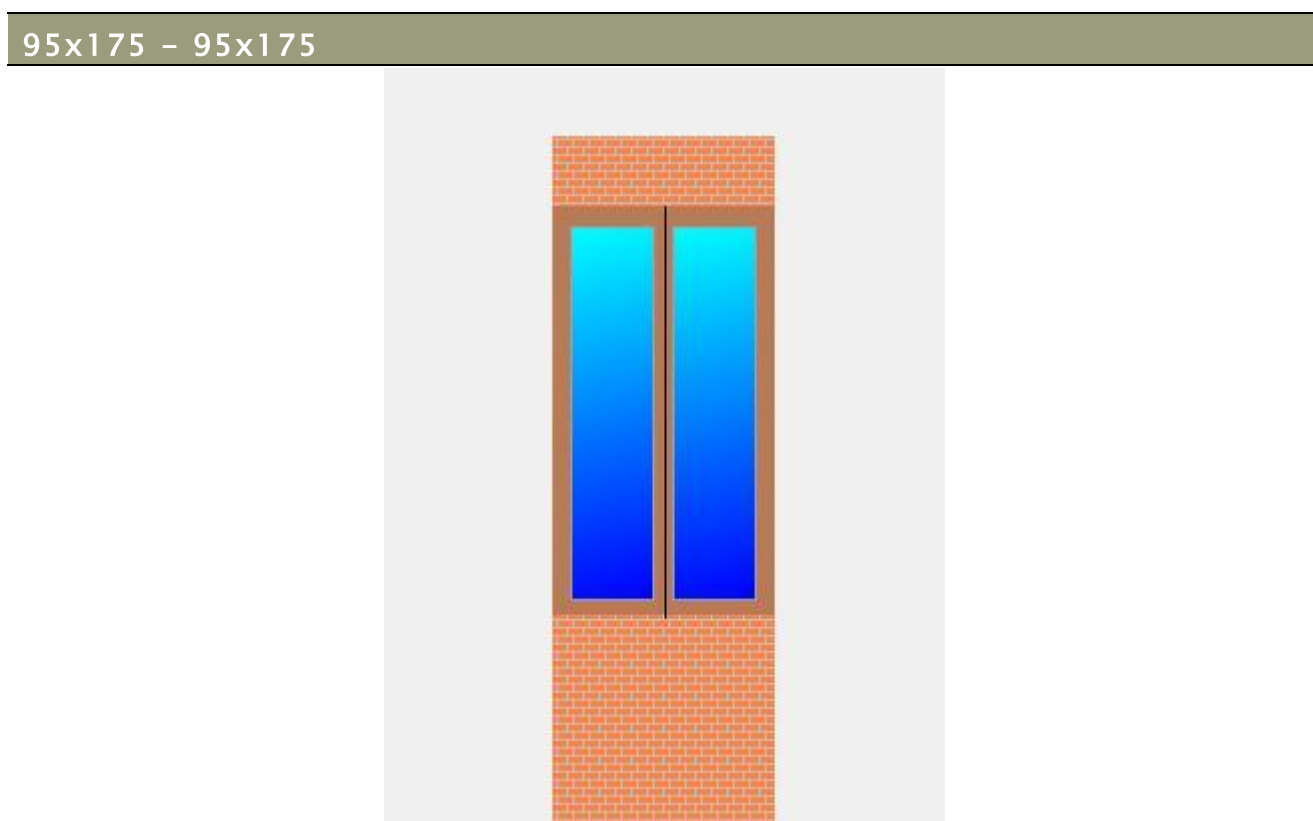
90x285 - 90x285							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,37		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,78	0,79	12,08	1,20	1,00	0,05	1,37



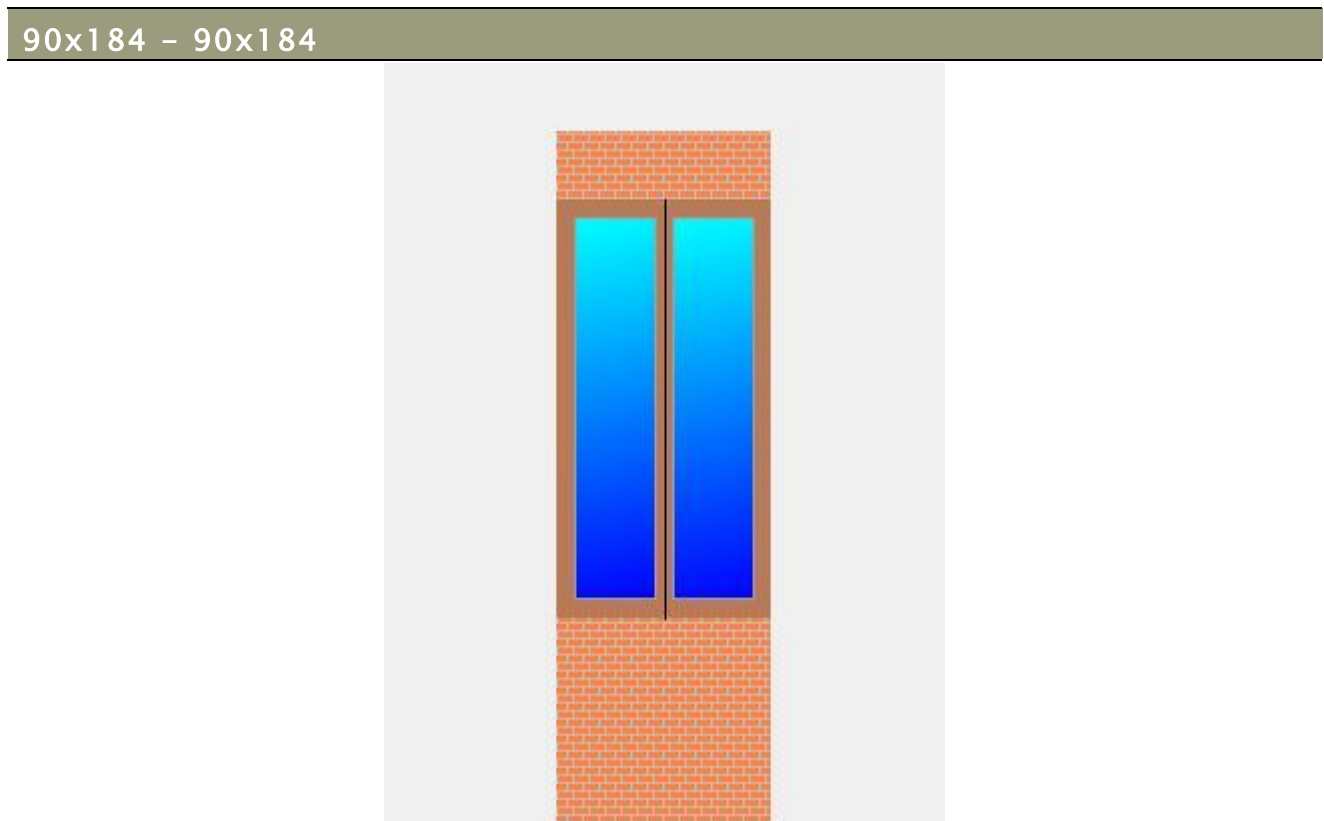
95x260 - 95x260							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,37		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,73	0,74	11,18	1,20	1,00	0,05	1,37



95x175 - 95x175							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,37		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,13	0,53	7,78	1,20	1,00	0,05	1,37



90x184 - 90x184							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,37		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,73	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ui	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,19	0,56	8,14	1,20	1,00	0,05	1,37



5) Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma UNI EN ISO 13788

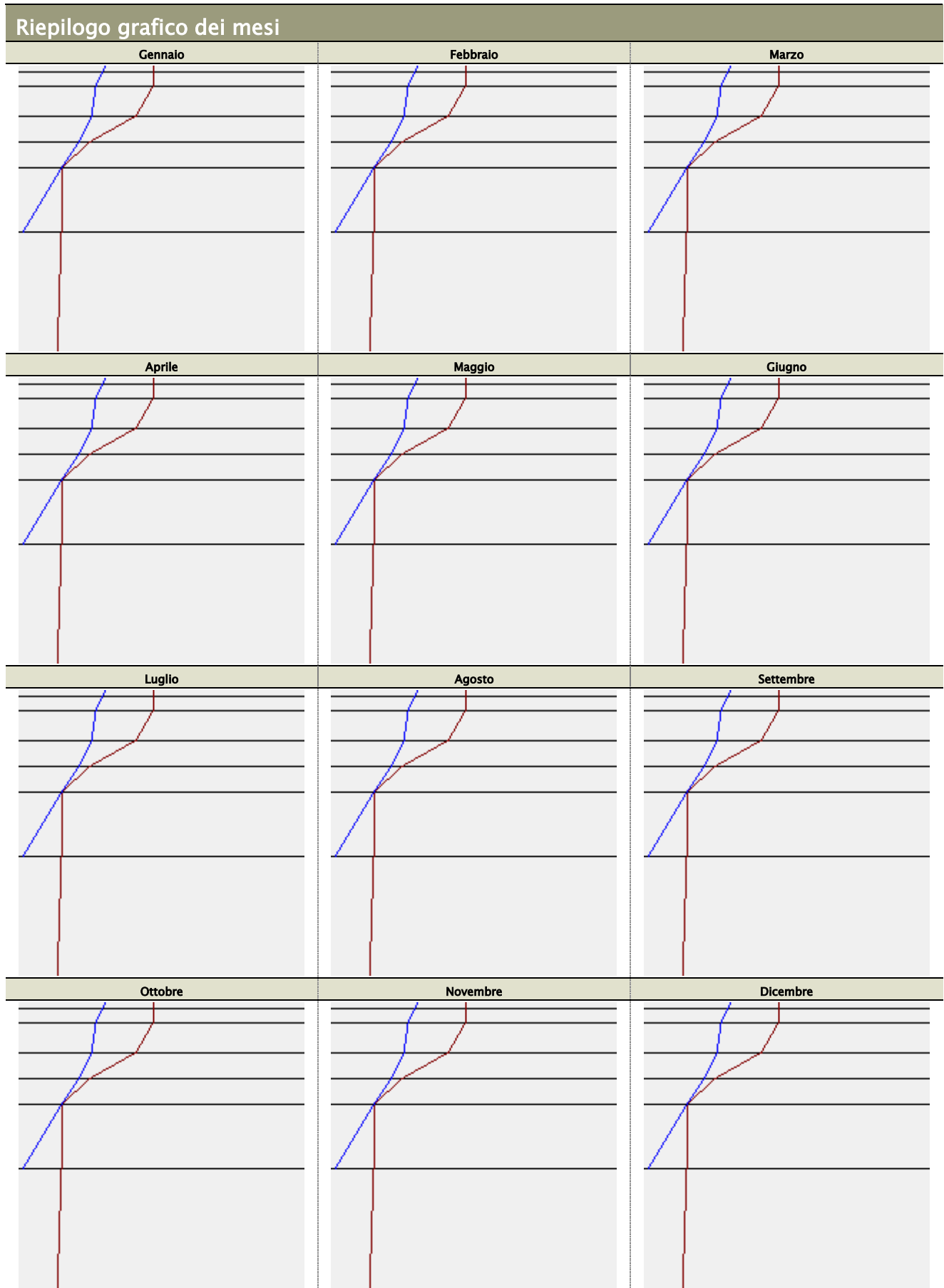
GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	M_a	[kg/m ²]
Resistenza termica specifica	R	[(m ² · K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	μ	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	f_{Rsi}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$f_{Rsi,min}$	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² ·K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Tl	Url	Pe	Pl	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

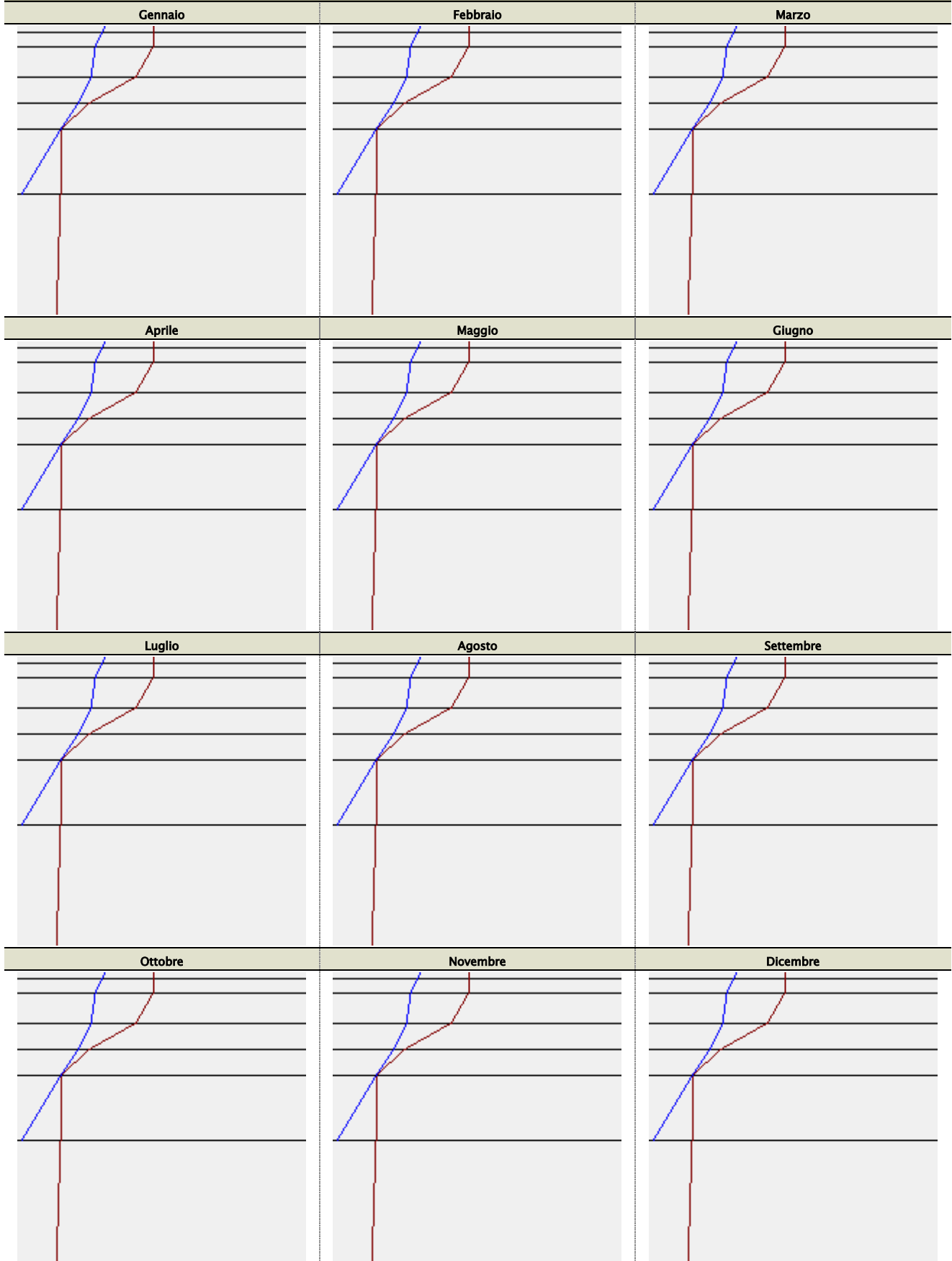


Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

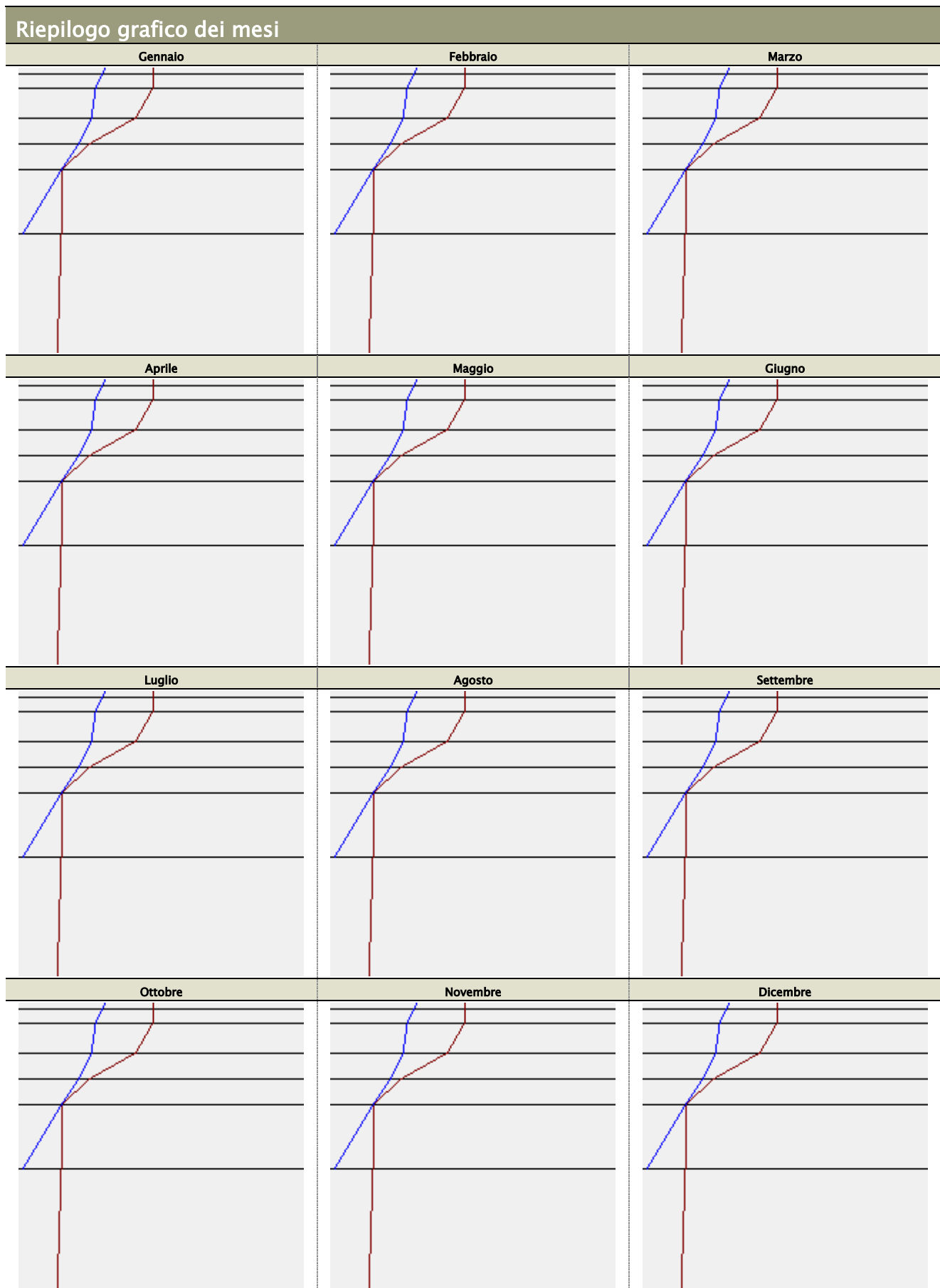
Riepilogo grafico dei mesi



Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

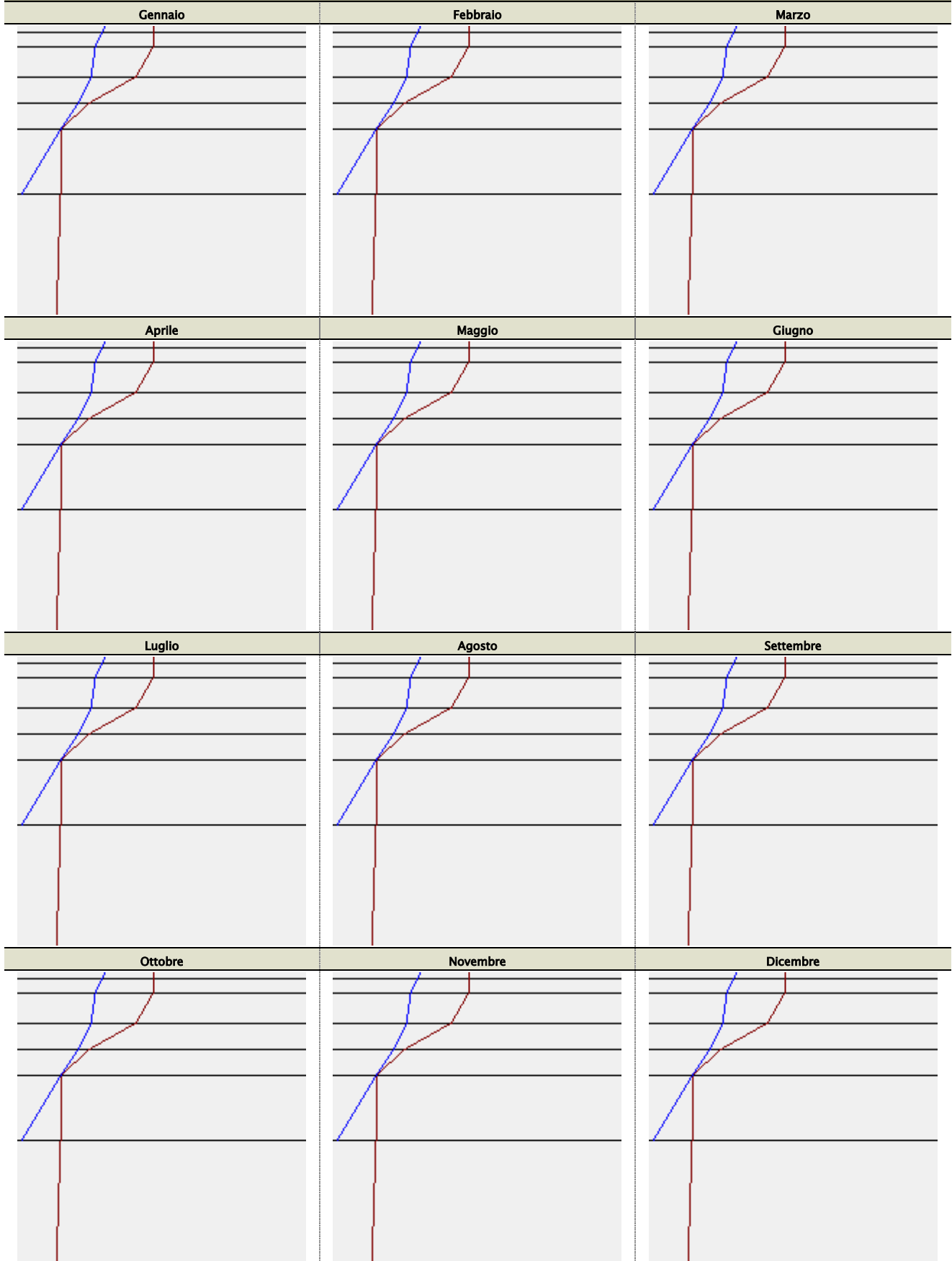


Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

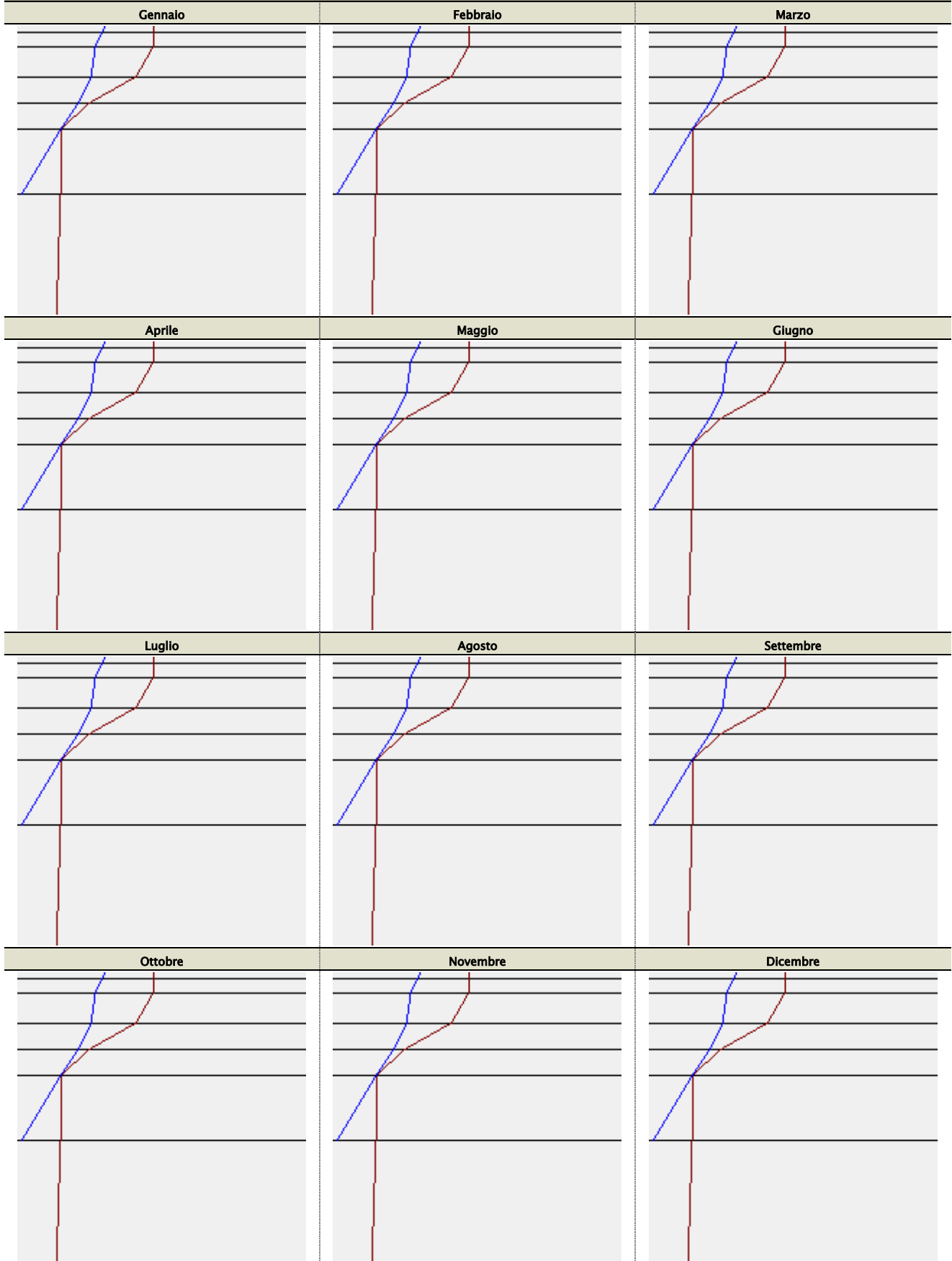


Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

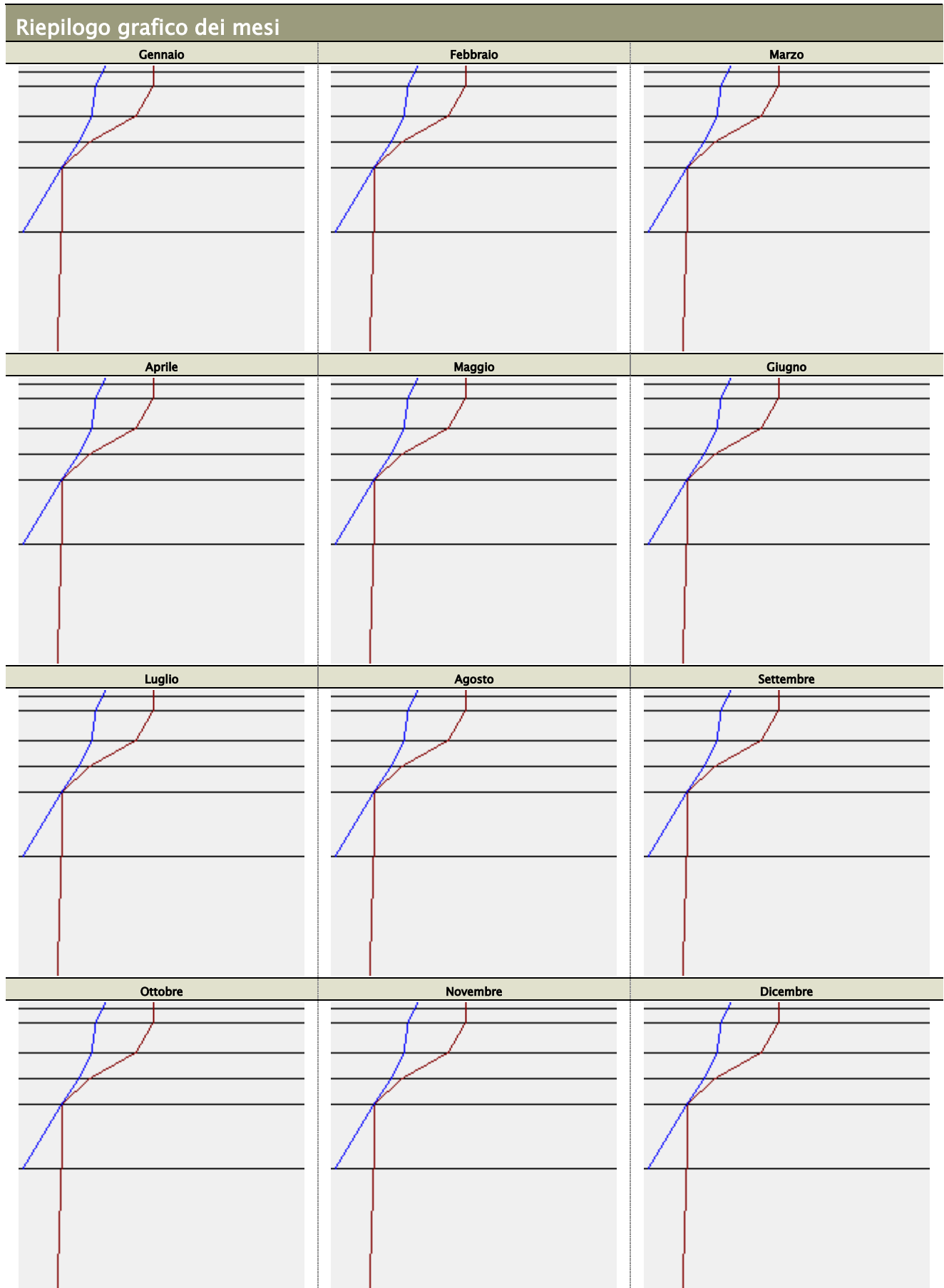
Riepilogo grafico dei mesi



Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

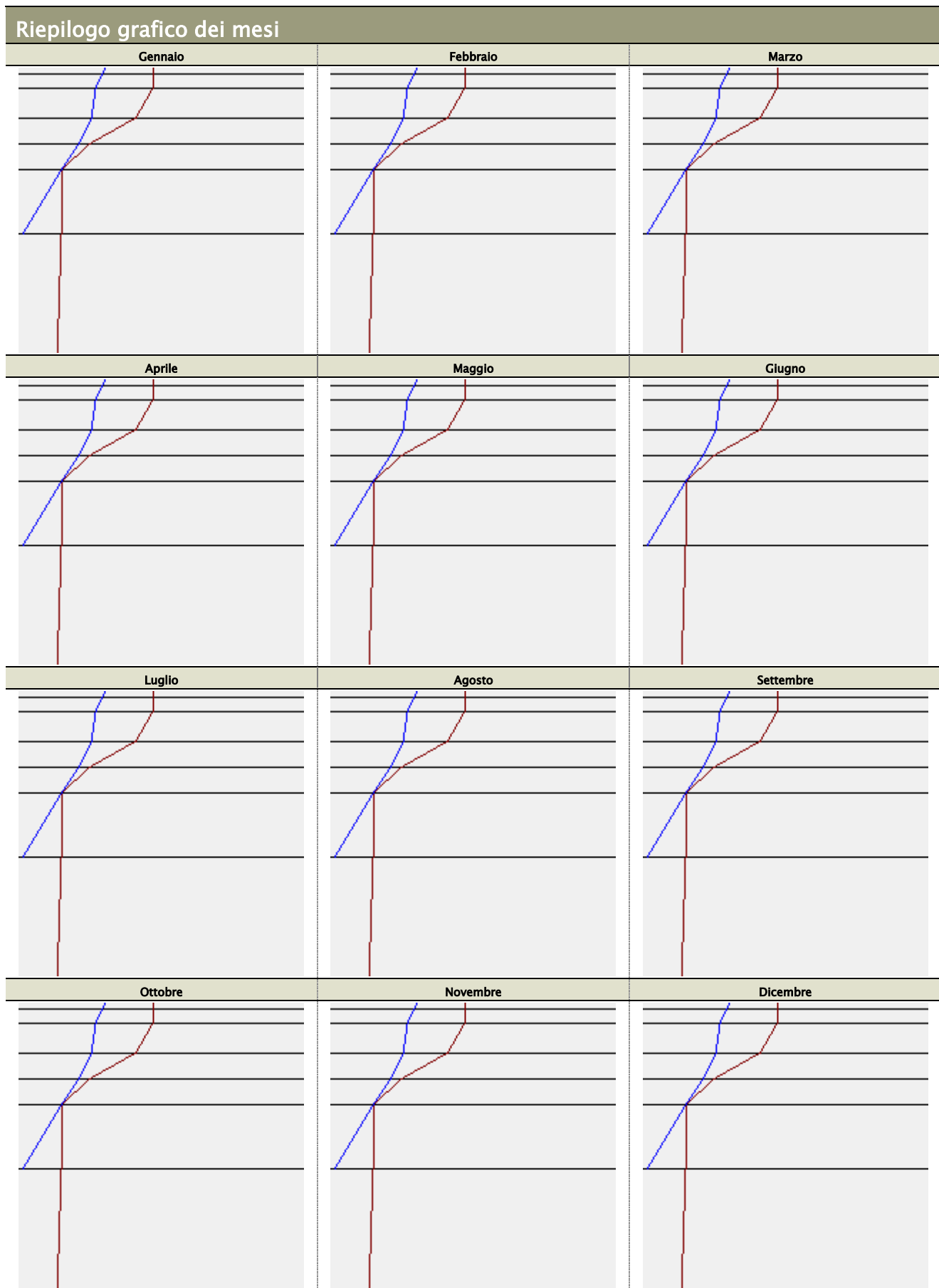
Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

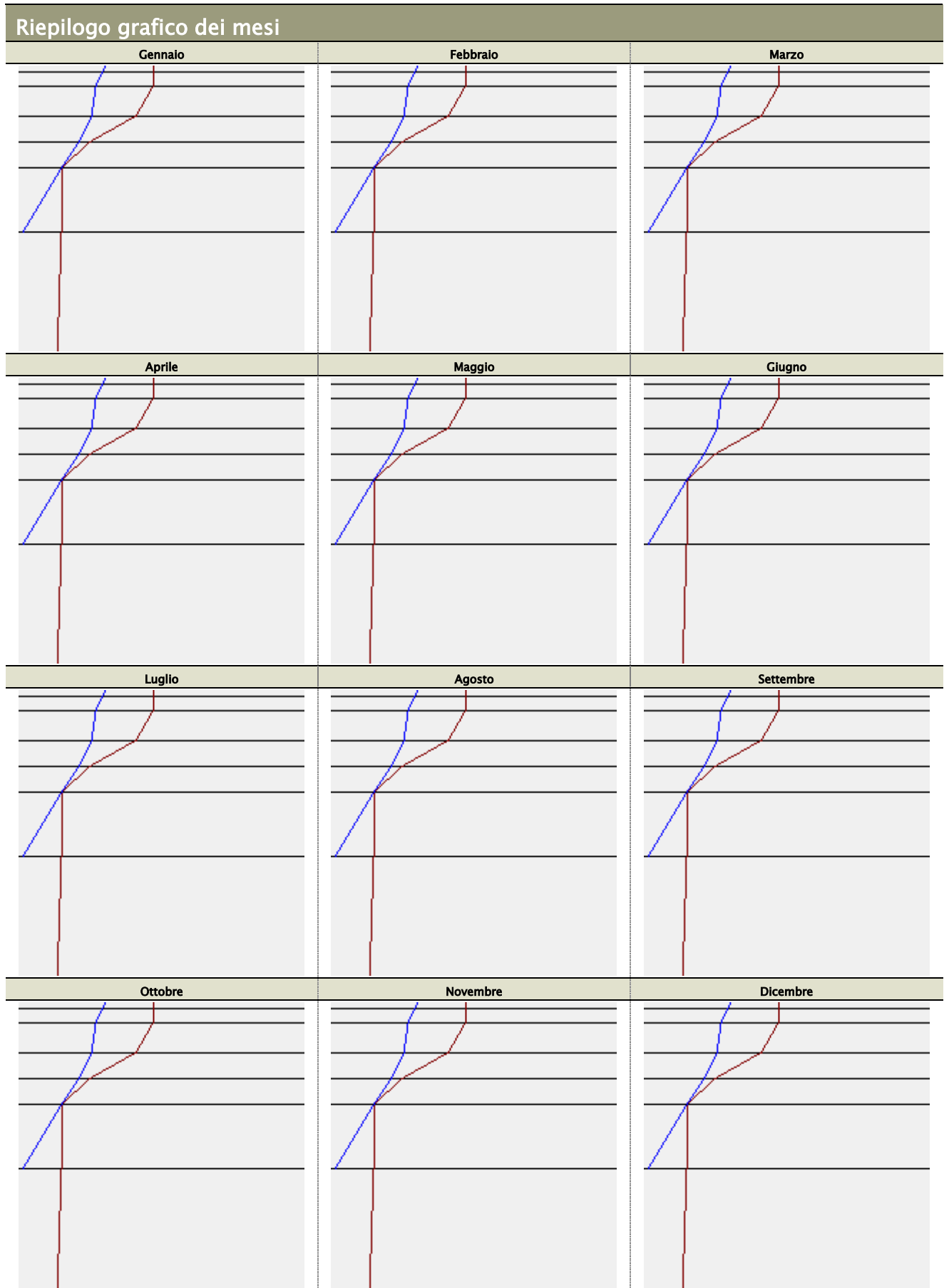
Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Febbraio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Marzo	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Aprile	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Maggio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Giugno	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Luglio	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Agosto	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Settembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Ottobre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Novembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		
Dicembre	0		20	60	0	1,4	14	0,6980		

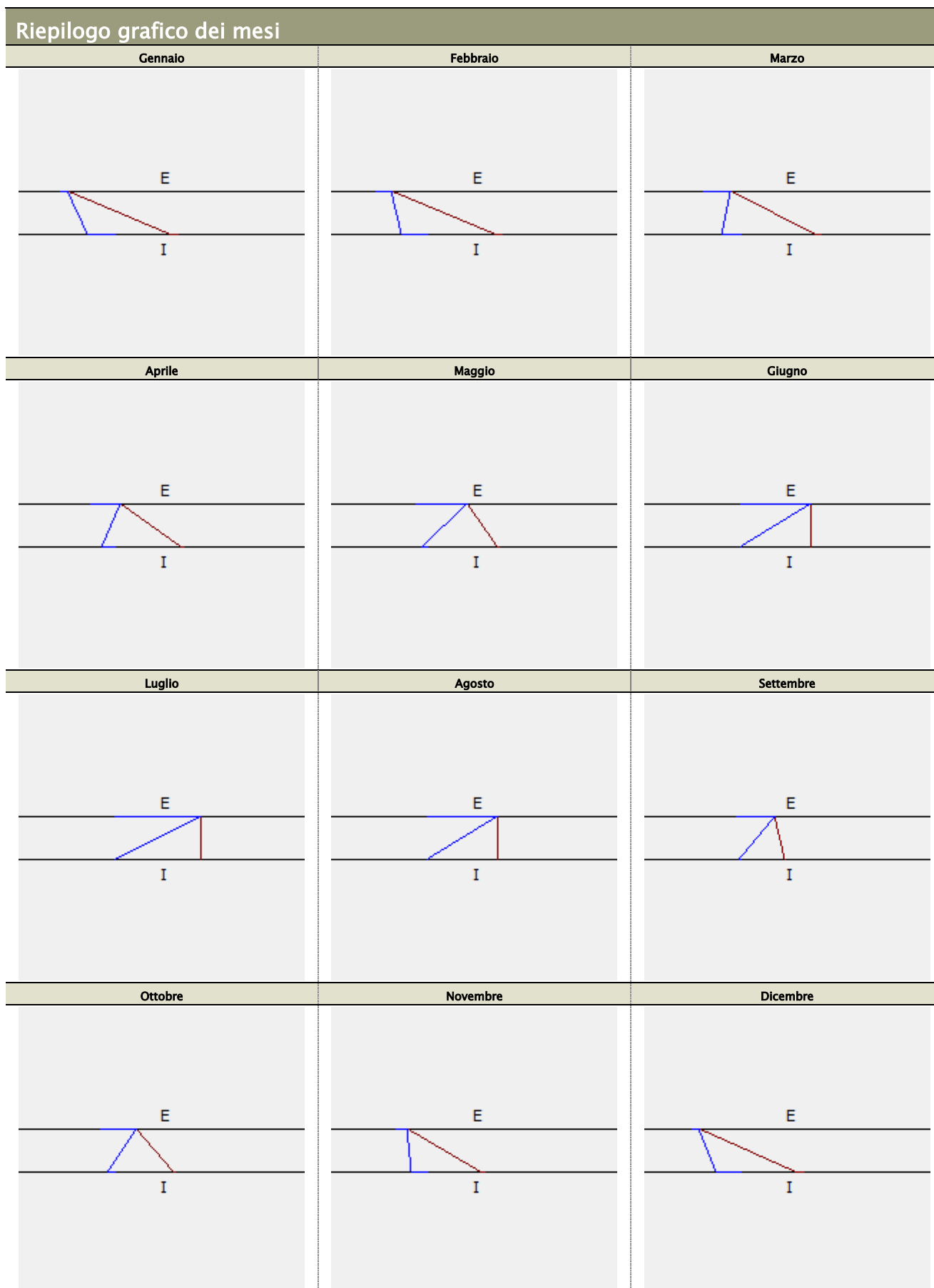
Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



Copertura con pannello sandwich **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Acciaio	2000000	0	0,1
Resine poliuretatiche	80	5	10
Acciaio	2000000	0	0,1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9530		5,14	10,2

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Tl	Url	Pe	Pl	Tmin	Frsl	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Novembre	9,1	85	20	62	0,98	1,45	15,6	0,5920	0,00003	0,00003
Dicembre	3,7	88	20	60	0,7	1,41	14,3	0,6480	0,00013	0,00016
Gennaio	1,9	88	20	60	0,61	1,4	13,9	0,6630	0,00016	0,00032
Febbraio	3,9	75	20	56	0,6	1,3	13	0,5650	0,00007	0,00039
Marzo	8,7	69	20	54	0,77	1,26	13,3	0,4030	-0,00006	0,00032
Aprile	12,3	71	20	58	1,01	1,35	14,9	0,3290	-0,00013	0,00019
Maggio	16,6	62	20	57	1,18	1,33	15,2		-0,00034	
Giugno	21,4	58	21,4	58	1,47	1,47	16,8			
Luglio	24	52	24	52	1,56	1,56	16,9			
Agosto	22	58	22	58	1,53	1,53	17,1			
Settembre	18,7	71	20	68	1,53	1,59	18,2			
Ottobre	15,3	70	20	61	1,22	1,43	16,1	0,1740		

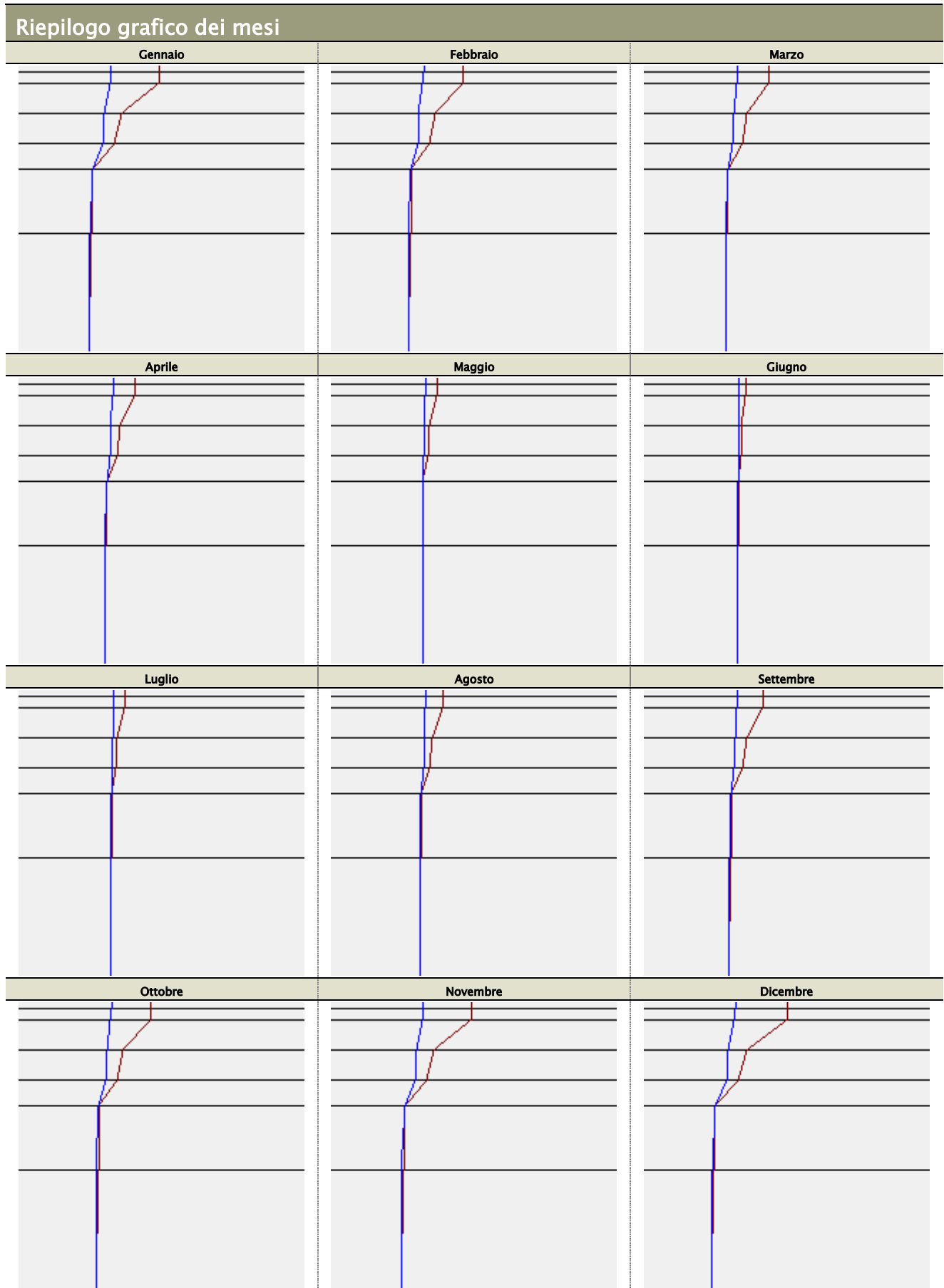
Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



Pavimento su terreno + isolante + riscaldamento a pavimento **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Polistirene espanso_Riscaldamento a pavimento	120	1,928	7
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9460		4,59	71,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	8,6	100	20	65	1,11	1,52	15	0,5670	0,00625	0,00625
Febbraio	11	100	20	70	1,31	1,63	16,8	0,6460	0,00404	0,01029
Marzo	12,8	100	20	74	1,47	1,73	18,2	0,7510	0,00328	0,01357
Aprile	14,9	100	20	80	1,69	1,87	19,9	0,9880	0,00195	0,01552
Maggio	17,3	100	20	89	1,97	2,07	20	1,0000	0,00088	0,01641
Giugno	18,6	100	20	94	2,14	2,19	20	1,0000	0,00039	0,01679
Luglio	17,6	100	20	90	2,01	2,1	20	1,0000	0,00076	0,01755
Agosto	16	100	20	84	1,81	1,96	20	1,0000	0,00148	0,01904
Settembre	14,3	100	20	78	1,62	1,83	19,4	0,8960	0,00230	0,02134
Ottobre	11,2	100	20	70	1,33	1,64	16,9	0,6550	0,00434	0,02568
Novembre	8,5	100	20	65	1,11	1,52	15	0,5640	0,00612	0,03180
Dicembre	7,6	100	20	63	1,04	1,48	14,3	0,5460	0,00704	0,03884

Verifiche normative
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

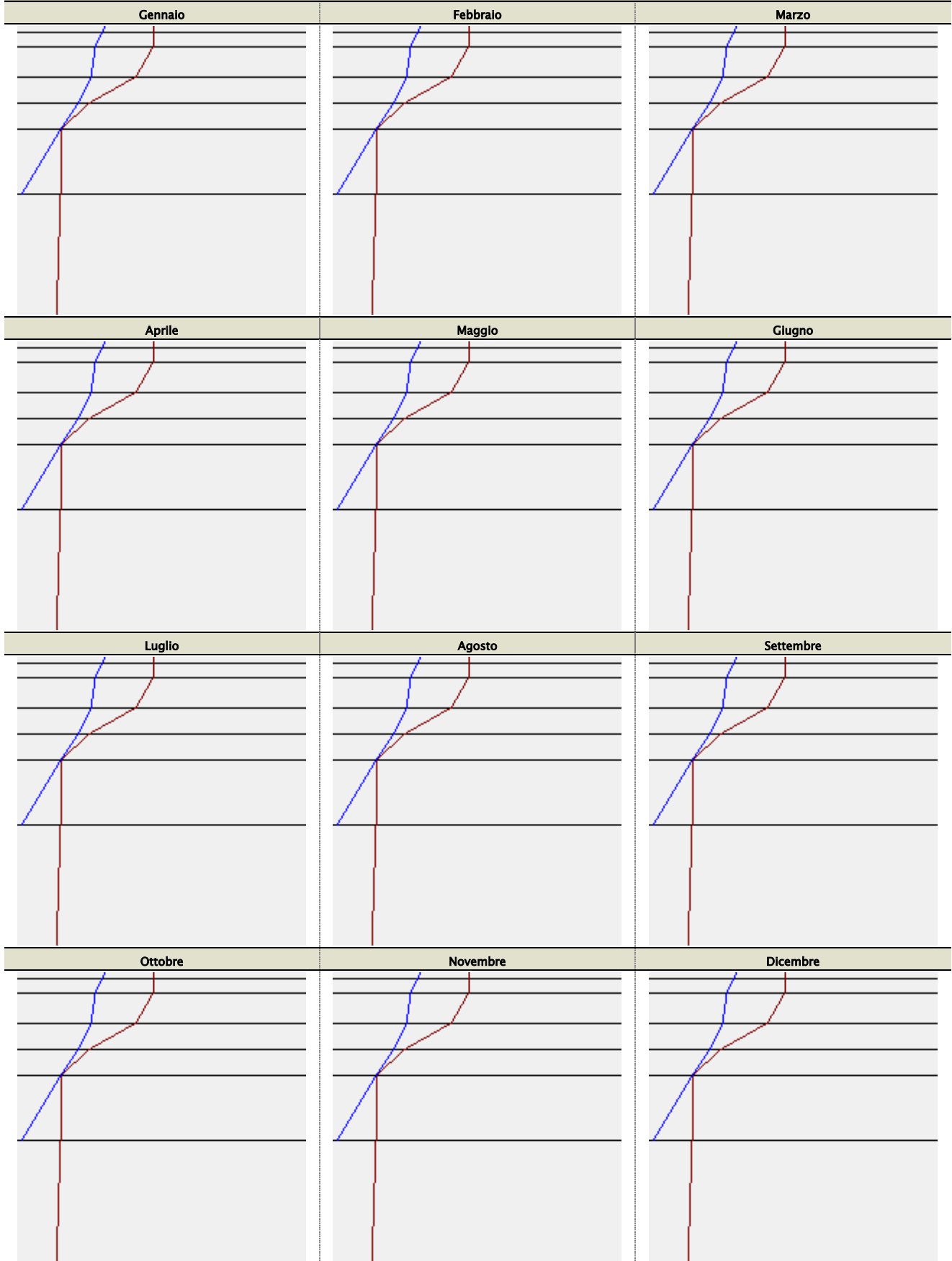


Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	8,6	100	20	65	1,11	1,52	15	0,5670	0,00765	0,00765
Febbraio	11	100	20	70	1,31	1,63	16,8	0,6460	0,00497	0,01261
Marzo	12,8	100	20	74	1,47	1,73	18,2	0,7510	0,00404	0,01665
Aprile	14,9	100	20	80	1,69	1,87	19,9	0,9880	0,00243	0,01908
Maggio	17,3	100	20	89	1,97	2,07	20	1,0000	0,00111	0,02019
Giugno	18,6	100	20	94	2,14	2,19	20	1,0000	0,00049	0,02068
Luglio	17,6	100	20	90	2,01	2,1	20	1,0000	0,00096	0,02164
Agosto	16	100	20	84	1,81	1,96	20	1,0000	0,00185	0,02349
Settembre	14,3	100	20	78	1,62	1,83	19,4	0,8960	0,00285	0,02634
Ottobre	11,2	100	20	70	1,33	1,64	16,9	0,6550	0,00533	0,03167
Novembre	8,5	100	20	65	1,11	1,52	15	0,5640	0,00749	0,03916
Dicembre	7,6	100	20	63	1,04	1,48	14,3	0,5460	0,00860	0,04776

Verifiche normative
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato non è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale

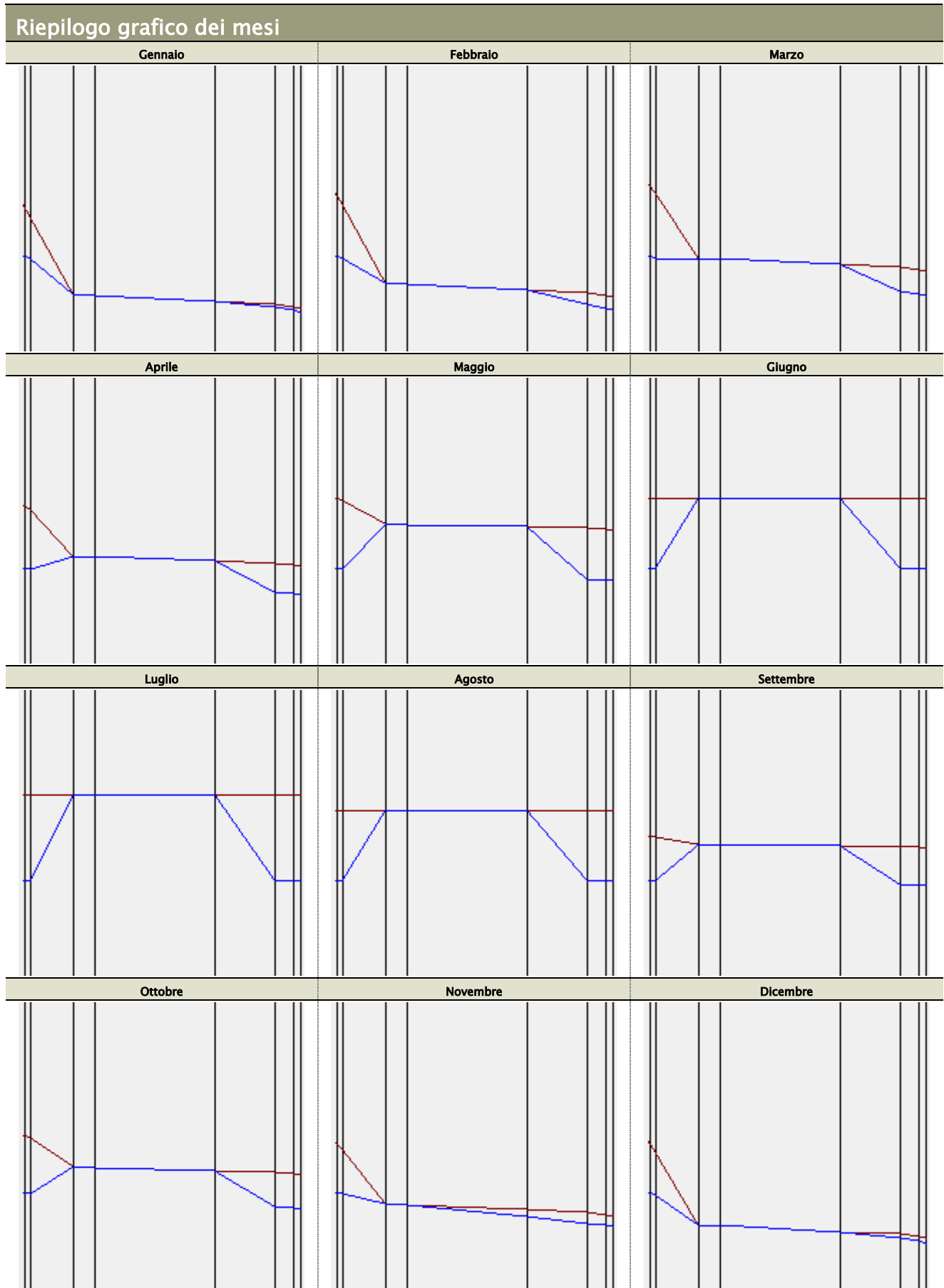
Riepilogo grafico dei mesi



muratura sp.50 + isolamento a cappotto **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Lastra di gesso rivestito RIGIDUR	19	0,055	1,5
Pannello lana di vetro ISOVER	1,29	2,976	10
Bettoncino	30	0,036	5
Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	9	0,36	28
Mattone pieno 1.1.01 (a) 140	9	0,18	14
Blocco pieno 1.2.01i/1 45	9	0,18	4,5
Malta di calce o calce cemento	20	0,017	1,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9390		3,973	64,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Novembre	9,1	85	20	65	0,98	1,52	16,2	0,6490	0,19161	0,19161
Dicembre	3,7	88	20	65	0,7	1,52	15,3	0,7100	0,61480	0,80640
Gennaio	1,9	88	20	65	0,61	1,52	15	0,7250	0,74527	1,55167
Febbraio	3,9	75	20	60	0,6	1,41	14,1	0,6310	0,39087	1,94254
Marzo	8,7	69	20	57	0,77	1,34	14	0,4680	-0,08668	1,85586
Aprile	12,3	71	20	60	1,01	1,4	15,3	0,3890	-0,36083	1,49503
Maggio	16,6	62	20	58	1,18	1,35	15,4		-1,01574	0,47929
Giugno	21,4	58	21,4	58	1,47	1,47	16,7		-1,47679	
Luglio	24	52	24	52	1,56	1,56	16,7			
Agosto	22	58	22	58	1,53	1,53	17			
Settembre	18,7	71	20	68	1,53	1,59	18,2			
Ottobre	15,3	70	20	62	1,22	1,46	16,4	0,2310		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



muratura sp.30 + isolamento a cappotto **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Malta di calce o calce cemento	20	0,011	1
Mattone pieno 1.1.01 (b) 280	9	0,36	28
Bettoncino	30	0,036	5
Pannello lana di vetro ISOVER	1,29	3,571	12
Intonaco plastico per cappotto	30	0,05	1,5
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,198	47,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	1,9	88	20	65	0,61	1,52	15	0,7250		
Febbraio	3,9	75	20	60	0,6	1,41	14,1	0,6310		
Marzo	8,7	69	20	57	0,77	1,34	14	0,4680		
Aprile	12,3	71	20	60	1,01	1,4	15,3	0,3890		
Maggio	16,6	62	20	58	1,18	1,35	15,4			
Giugno	21,4	58	21,4	58	1,47	1,47	16,7			
Luglio	24	52	24	52	1,56	1,56	16,7			
Agosto	22	58	22	58	1,53	1,53	17			
Settembre	18,7	71	20	68	1,53	1,59	18,2			
Ottobre	15,3	70	20	62	1,22	1,46	16,4	0,2310		
Novembre	9,1	85	20	65	0,98	1,52	16,2	0,6490		
Dicembre	3,7	88	20	65	0,7	1,52	15,3	0,7100		

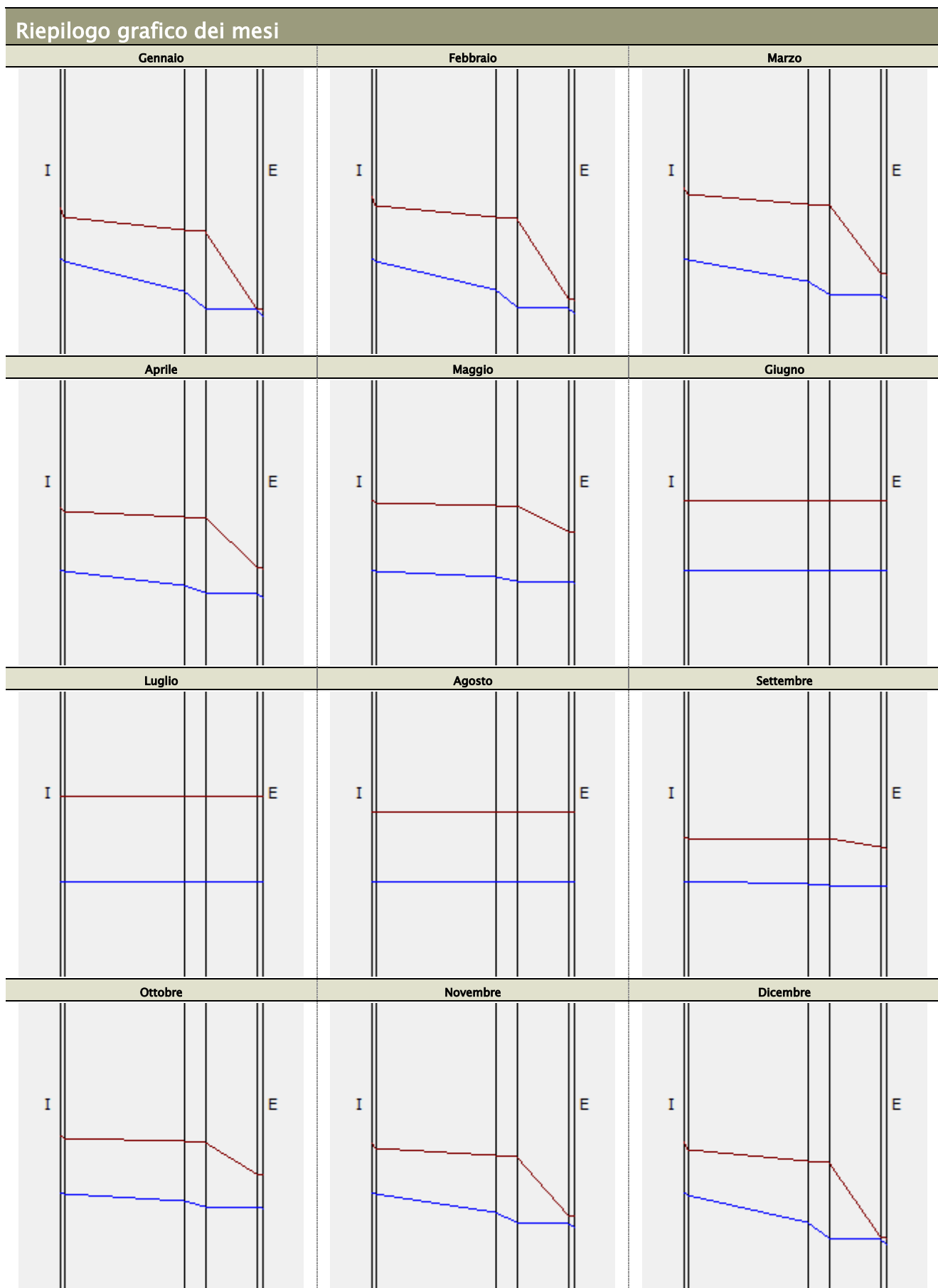
Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

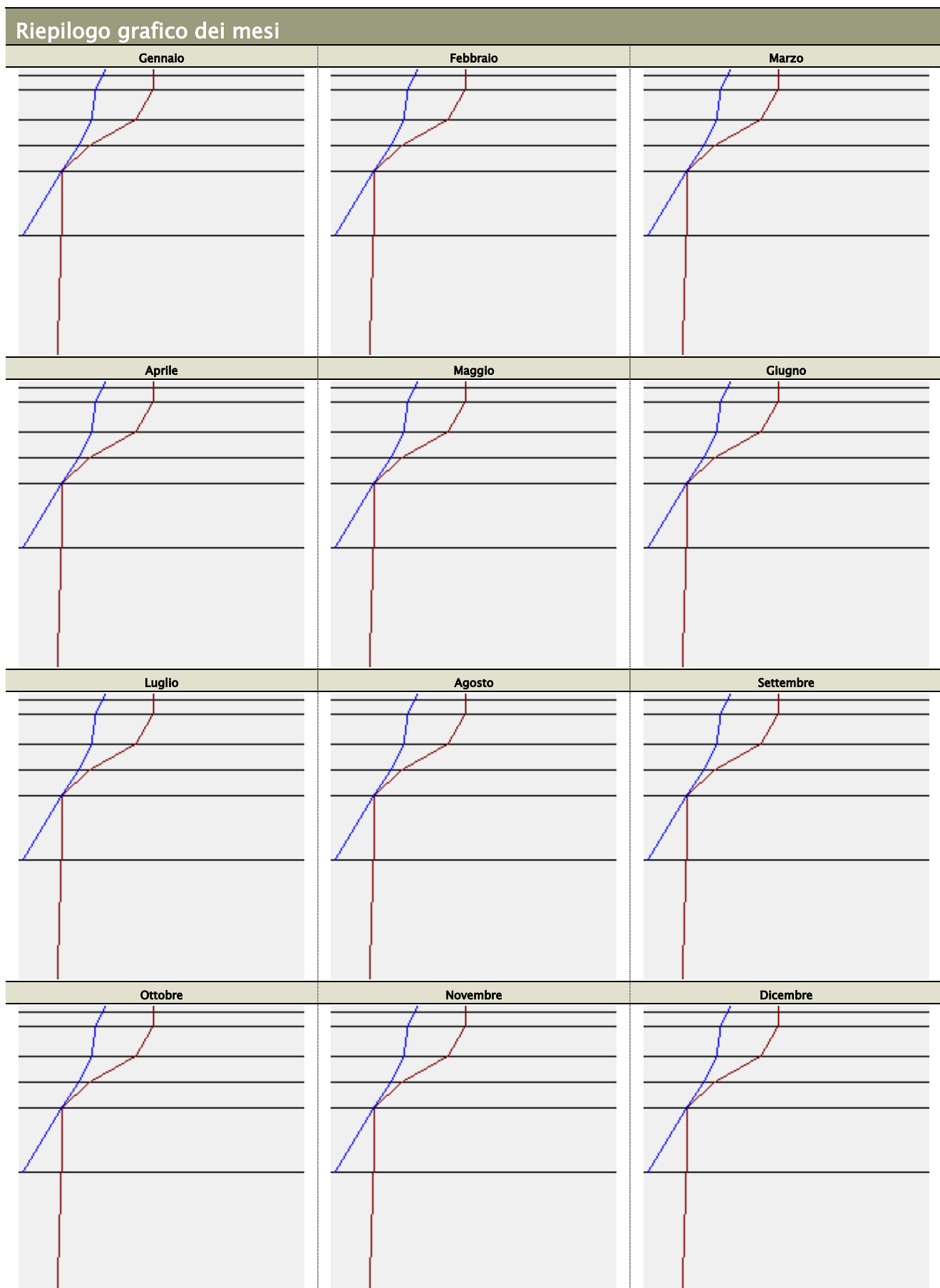
La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale



Pavimento su terreno + isolante **			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle in ceramica	200	0,015	1,5
Sottofondo in cls magro	70	0,054	5
Calcestruzzo alleggerito ISOCAL	20	0,467	7
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Pannello isolante EPS > 700 kPa	80	1,587	6
Calcestruzzo armato	100	0,079	15
Ghiaia grossa senza argilla	5	0,25	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9420		4,249	70,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Febbraio	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Marzo	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Aprile	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Maggio	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Giugno	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Luglio	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Agosto	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Settembre	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Ottobre	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Novembre	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		
Dicembre	0		20	65	0	1,52	15,2	0,7600		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ²
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale



Progetto per la realizzazione di:

CALCOLO DELLE DISPERSIONI INVERNALI

RIEPILOGO PER ZONE

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITÀ DI MISURA
VOLUME	Vol.	[m ³]
TEMPERATURA BULBO SECCO	T_{bs}	[°C]
UMIDITÀ RELATIVA	U.R.	[%]
SUPERFICIE NETTA DELLA FRONTIERA	Sup.	[m ²]
DISPERSIONI TERMICHE	Disp.	[W]
APPORTO DELLA VENTILAZIONE SENSIBILE	Sens.	[W]

Potenze delle zone											
Zona	Aria interna			Aria trattata			Ventilazione				
	Vol.	T_{bs}	U.R.	T_{bs}	U.R.	Portata	Disp.	Sens.	Umid.	Appor.	Tot.
	[m ³]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[m ³ /h]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
ZONE COMUNI-UI-Liceo	1.784	20,0	60			100	33.164				33.164
ZONA BIBLIOTECA-UI-Liceo	1.325	20,0	65	20,0	13	1.855	36.248	3.118	77		39.442
ZONA AULE-UI-Liceo	966	20,0	65			100	14.369				14.369
ZONA AULA_3-UI-Liceo	168	20,0	65	20,0	13	470	1.578	789	19		2.386
ZONA AULA_4-UI-Liceo	173	20,0	65	20,0	13	470	2.688	787	19		3.494
ZONA DEPOSITO-UI-Liceo	155	20,0	65	20,0	13	695	2.421	1.172	29		3.621
ZONA SALA RIUNIONI-UI-Liceo	126	20,0	65	20,0	13	475	1.139	802	20		1.961
ZONA AULA_7-UI-Liceo	187	20,0	65	20,0	13	525	3.539	880	22		4.440
Totali [W]:							95.144	7.547	186		102.877

RIEPILOGO PER UNITA' IMMOBILIARE

Unità immobiliare: UI-Liceo				
Cod.	Descrizione	Temp. [°C]	Volume [m³]	Disp. + Vent. [W]
(PU1)- 1	AULA	20,0	139,56	2.757
(PU1)- 6	AULA 6	20,0	143,89	2.404
(PU1)- 7	AULA 5	20,0	220,91	3.950
(PU1)- 8	AULA 8	20,0	109,22	2.160
(PU1)- 35	AULA 2	20,0	132,87	1.148
(PU1)- 36	AULA 1	20,0	219,22	1.949
(PU1)- 2	Climatizzato	20,0	21,39	537
(PU1)- 3	ATRIO/SCALA	20,0	138,25	3.496
(PU1)- 4	CORRIDOIO	20,0	129,33	2.466
(PU1)- 9	CORRIDOIO	20,0	50,32	1.583
(PU1)- 10	CORRIDOIO	20,0	73,03	3.159
(PU1)- 11	CORRIDOIO	20,0	119,48	2.415
(PU1)- 29	Corridoio	20,0	119,62	1.977
(PU1)- 6	SERVIZI IGIENICI	20,0	14,73	73
(PU1)- 7	SERVIZI IGIENICI	20,0	14,13	70
(PU1)- 8	SERVIZI IGIENICI	20,0	19,63	451
(PU1)- 10	SERVIZI IGIENICI	20,0	19,15	435
(PU1)- 22	CORRIDOIO	20,0	496,83	8.640
(PU1)- 30	ATRIO/SCALA	20,0	205,61	2.155
(PU1)- 32	CORRIDOIO	20,0	185,08	3.532
(PU1)- 34	ATRIO	20,0	177,19	2.177
(PU1)- 5	AULA 7	20,0	186,99	4.440
(PU1)- 12	Vano ascensore	20,0	13,33	
(PU1)- 1	INGRESSO	20,0	180,15	
(PU1)- 16	VANO TECNICO	20,0	20,21	
(PU1)- 2	biblioteca	20,0	714,47	22.016
(PU1)- 3	biblioteca	20,0	121,55	3.743
(PU1)- 4	biblioteca	20,0	127,35	3.913
(PU1)- 5	biblioteca	20,0	140,94	4.530
(PU1)- 28	biblioteca	20,0	220,82	5.240
(PU1)- 18	DEPOSITO	20,0	154,91	3.621
(PU1)- 29	AULA 3	20,0	167,58	2.386
(PU1)- 31	AULA 4	20,0	173,44	3.494
(PU1)- 33	SALA RIUNIONI	20,0	125,62	1.961
Totale unità Immobiliare:			5.096,82	102.877

