



Università degli Studi del Molise

Lavori di realizzazione di una stazione sperimentale per prove termofisiche a servizio del Dipartimento di Medicina e Scienze della Salute "Vincenzo Tiberio" dell'Università degli Studi del Molise - Campobasso

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:

Università degli Studi del Molise

Area Servizi Tecnici

Ing. Giovanni LANZA

Ing. Ramona TUCCI

Geom. Antonio RAMACCIATI

RUP: Ing. Giovanni LANZA



RC.I5

FASCICOLO SCHEDE TECNOCHE (ALLEGATO RC.I4)

Rapp.:

Spazio per visti, pareri e autorizzazioni

Data:

Agosto 2022

Agg.to:

Rev.:

Comune di CAMPOBASSO

Provincia di CAMPOBASSO

FASCICOLO SCHEDE TECNICHE

OGGETTO:

Intervento di nuova costruzione di una stazione sperimentale per prove termofisiche a servizio del Dipartimento di Medicina e Scienze della Salute "Vincenzo Tiberio" dell'Università degli Studi del Molise

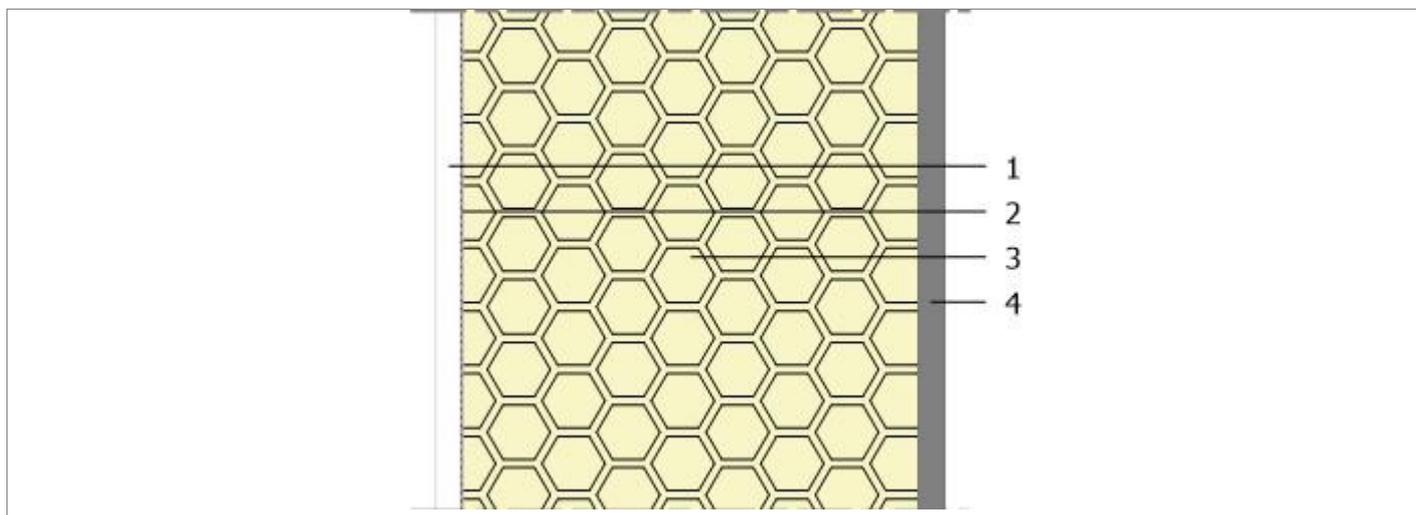
COMMITTENTE:

Università degli Studi del Molise

Titolo: Parete nord
Descrizione: Parete isolata

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m ² K]	Massa superficiale [kg/m ²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m ² K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Cartongesso	15	0.2100	14.0000	13.50	8.3913	1'090	0.0714
2	Polipropilene	1	0.2200	220.0000	0.91	10'000.0000	1'800	0.0045
3	Lana di legno mineralizzata con magnesite - densità 400	270	0.0450	0.1667	108.00	38.6000	1'470	6.0000
4	Pannello Acquapanel	15	0.3500	23.3333	17.25	66.0000	880	0.0429
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 301 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1590 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 6.2887 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 126.16 [kg/m²]

Capacità termica areica = 26.049[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.04[-]

Sfasamento = 21.27[h]

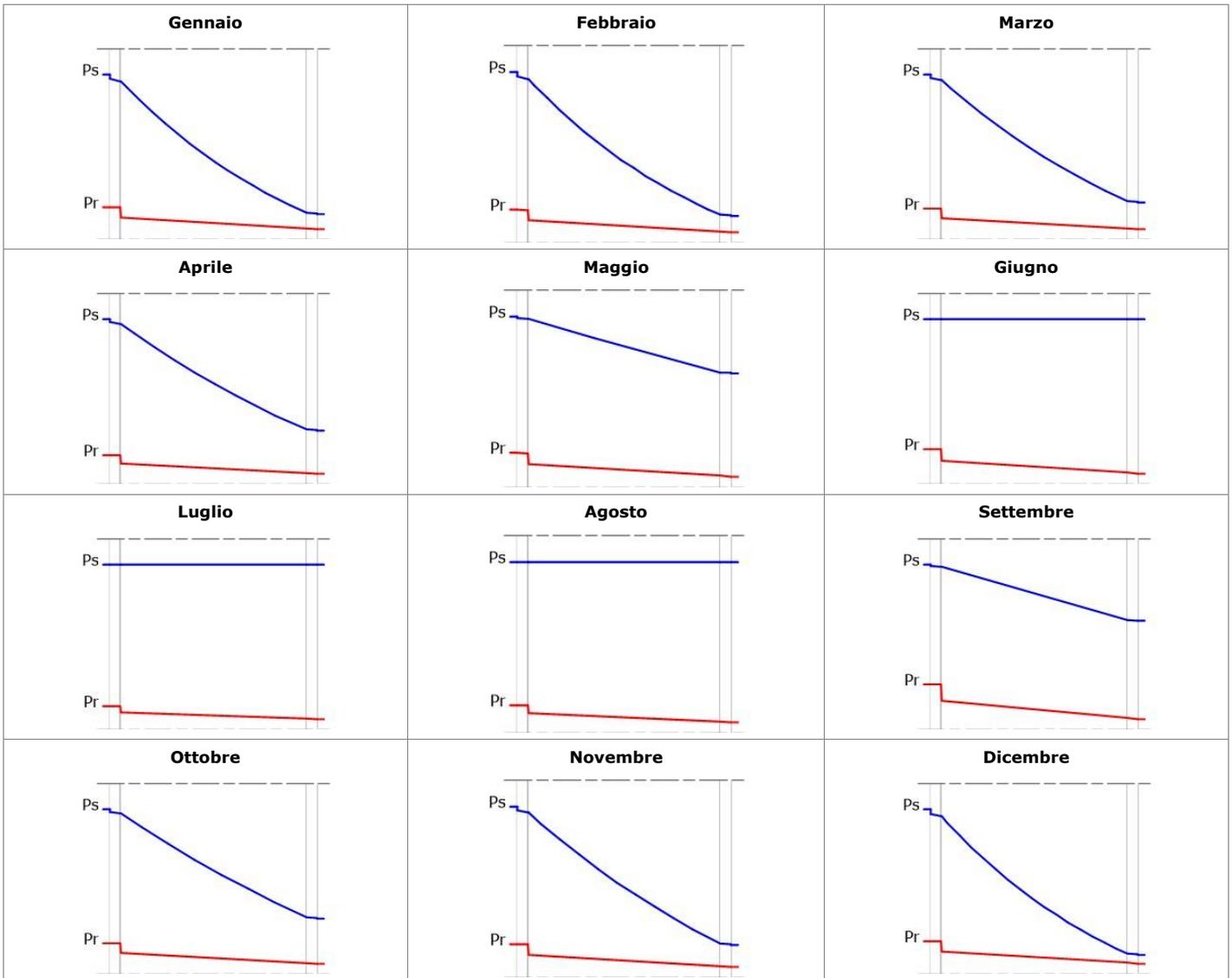
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	21.3	21.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'531.8	2'547.3	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	913.7	864.7	960.5	1'016.6	1'250.1	1'587.6	1'453.2	1'714.3	1'615.2	1'271.3	1'184.8	951.1
Umidità relativa [%]	39.1	37.0	41.1	43.5	60.6	73.2	57.4	67.3	78.3	54.4	50.7	40.7
Pressione min accett. [Pa]	1'142.2	1'080.8	1'200.6	1'270.7	1'562.6	1'984.5	1'816.5	2'142.9	2'019.0	1'589.1	1'481.0	1'188.9
Fattore di temperatura	0.286	0.266	0.180	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.793	0.166	0.323	0.349
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD												
Temperatura [°C]	4.5	3.8	7.4	10.3	15.2	18.8	21.3	21.4	16.3	12.7	9.4	3.9
Pressione saturazione [Pa]	841.9	801.5	1'029.2	1'252.2	1'726.5	2'168.9	2'531.8	2'547.3	1'852.4	1'467.8	1'178.8	807.1
Pressione relativa [Pa]	681.1	626.0	752.3	834.0	1'108.4	1'477.0	1'354.5	1'615.0	1'483.8	1'109.7	994.9	713.5
Umidità relativa [%]	80.9	78.1	73.1	66.6	64.2	68.1	53.5	63.4	80.1	75.6	84.4	88.4

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Polipropilene	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Lana di legno mineralizzata con magnesite - densità 400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Pannello Acquapanel	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TOTALE		0.0000	0.0000	0.0000	

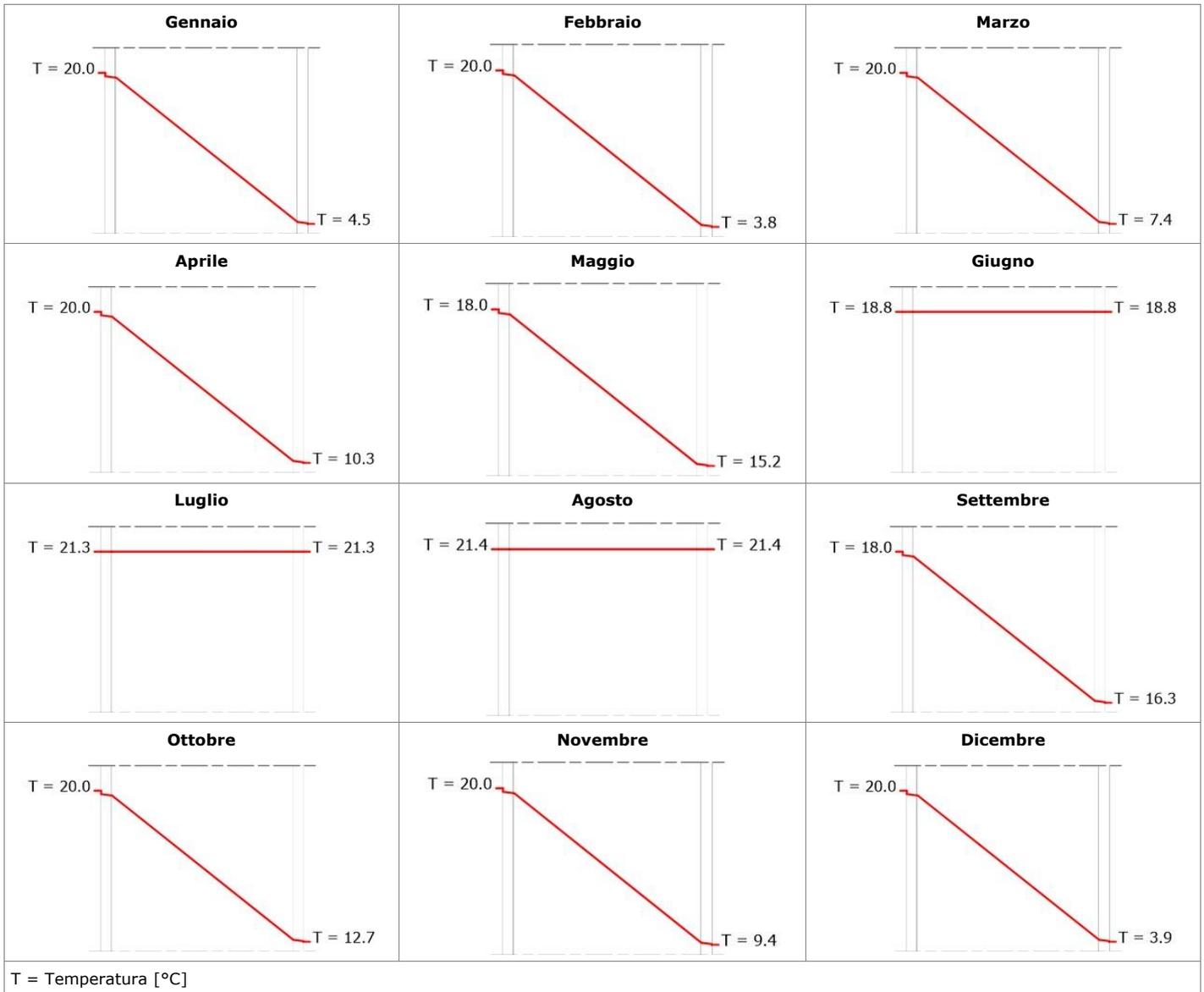
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9602, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7929, mese critico = settembre, classe di concentrazione del vapore = Molto bassa, valore massimo ammissibile di U = 0.8286 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

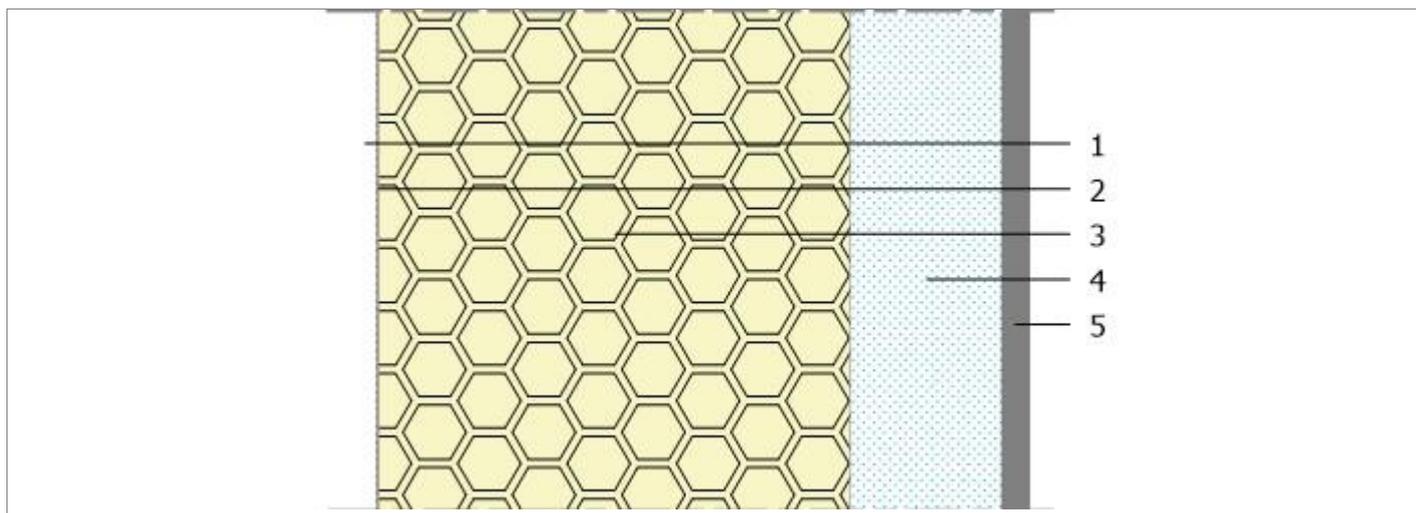
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: Parete ovest ed est
Descrizione: Parete isolata

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Cartongesso	15	0.2100	14.0000	13.50	8.3913	1 '090	0.0714
2	Polipropilene	1	0.2200	220.0000	0.91	10 '000.0000	1 '800	0.0045
3	Lana di legno mineralizzata con magnesite - densità 400	280	0.0450	0.1607	112.00	38.6000	1 '470	6.2222
4	Strato d'aria verticale da 9 cm	90		5.5556	0.12	1.0000	1 '008	0.1800
5	Pannello Acquapanel	15	0.3500	23.3333	17.25	66.0000	880	0.0429
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 401 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1495 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 6.6909 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 130.28 [kg/m²]

Capacità termica areica = 26.079[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.00[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.03[-]

Sfasamento = 22.60[h]

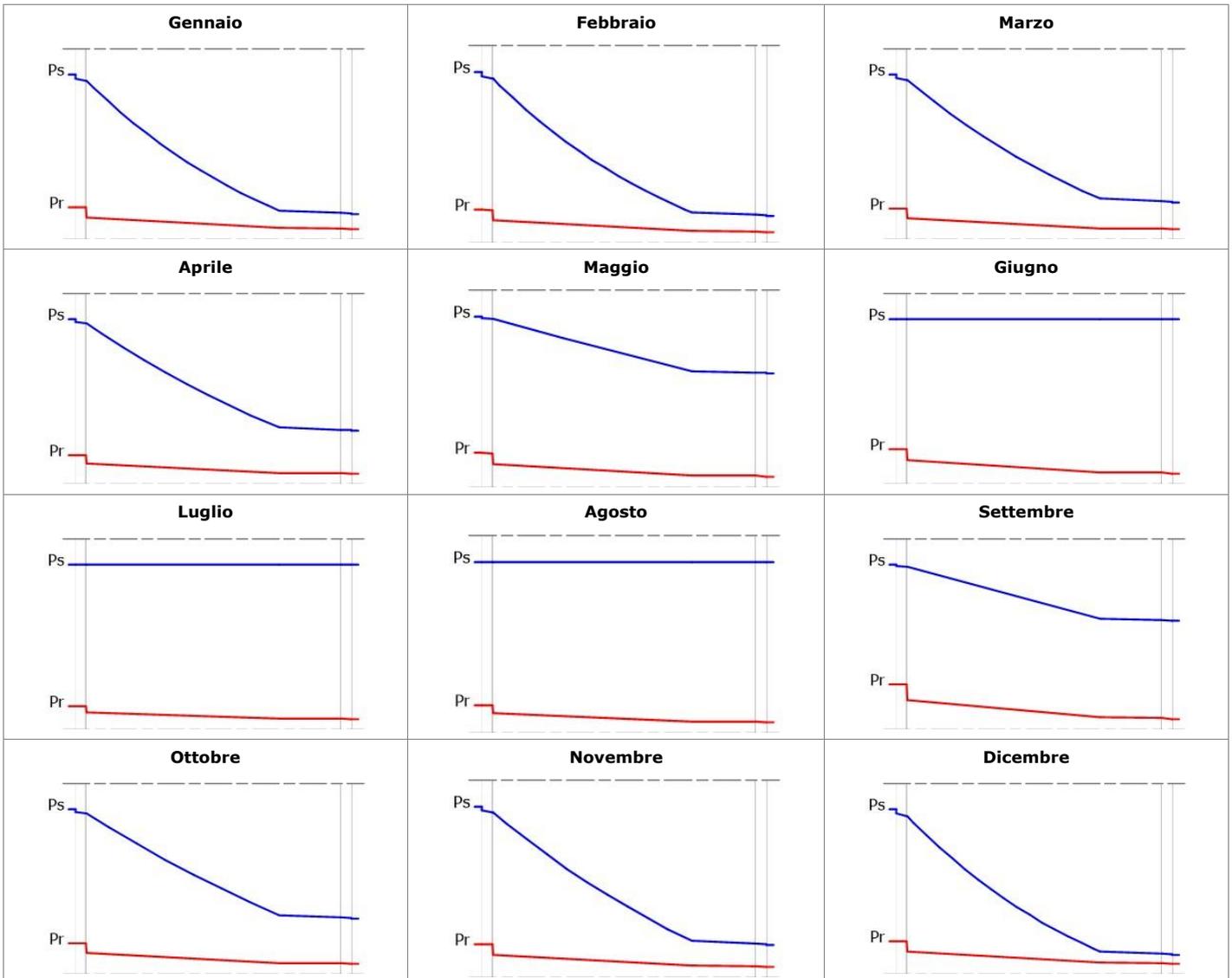
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	21.3	21.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'531.8	2'547.3	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	913.7	864.7	960.5	1'016.6	1'250.1	1'587.6	1'453.2	1'714.3	1'615.2	1'271.3	1'184.8	951.1
Umidità relativa [%]	39.1	37.0	41.1	43.5	60.6	73.2	57.4	67.3	78.3	54.4	50.7	40.7
Pressione min accett. [Pa]	1'142.2	1'080.8	1'200.6	1'270.7	1'562.6	1'984.5	1'816.5	2'142.9	2'019.0	1'589.1	1'481.0	1'188.9
Fattore di temperatura	0.286	0.266	0.180	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.793	0.166	0.323	0.349
FACCIA ESTERNA - Esterno EST												
Temperatura [°C]	4.5	3.8	7.4	10.3	15.2	18.8	21.3	21.4	16.3	12.7	9.4	3.9
Pressione saturazione [Pa]	841.9	801.5	1'029.2	1'252.2	1'726.5	2'168.9	2'531.8	2'547.3	1'852.4	1'467.8	1'178.8	807.1
Pressione relativa [Pa]	681.1	626.0	752.3	834.0	1'108.4	1'477.0	1'354.5	1'615.0	1'483.8	1'109.7	994.9	713.5
Umidità relativa [%]	80.9	78.1	73.1	66.6	64.2	68.1	53.5	63.4	80.1	75.6	84.4	88.4

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Polipropilene	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Lana di legno mineralizzata con magnesite - densità 400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Strato d'aria verticale da 9 cm	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Pannello Acquapanel	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

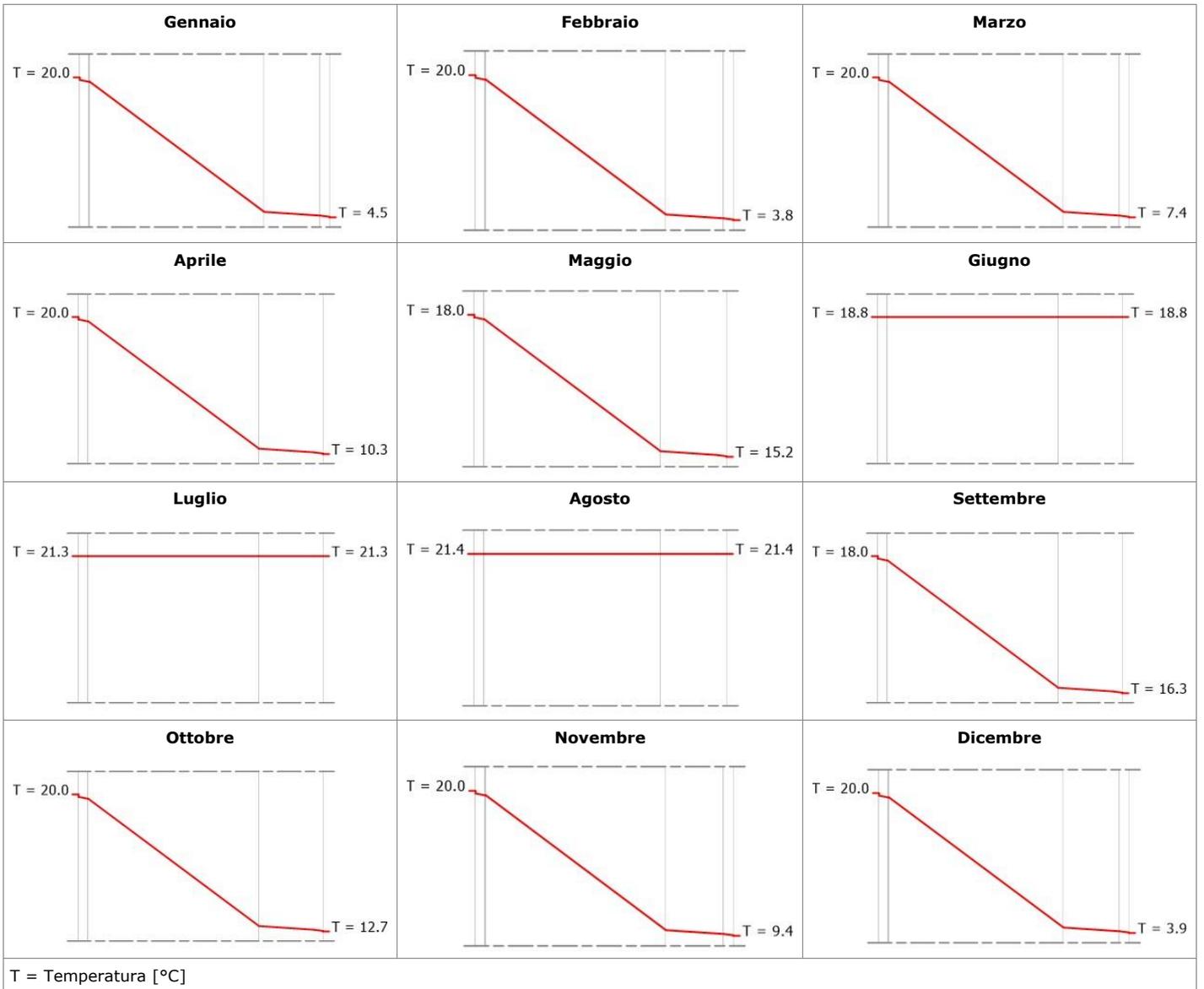
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9626, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7929, mese critico = settembre, classe di concentrazione del vapore = Molto bassa, valore massimo ammissibile di U = 0.8286 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili

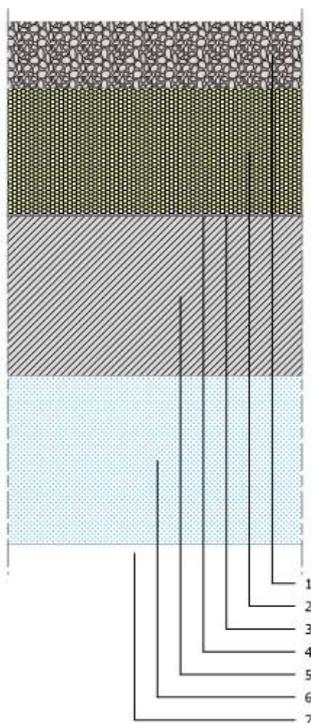


Titolo: Solaio di copertura

Descrizione:

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
1	Ciottoli e pietre frantumate	80	0.7000	8.7500	120.00	5.1467	840	0.1143
2	Pannello EPS 150 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	150	0.0280	0.1867	6.00	60.0000	1 '450	5.3571
3	Polipropilene	1	0.2200	220.0000	0.91	10 '000.0000	1 '800	0.0045
4	Feltro bituminato	1	0.2300	230.0000	1.10	50 '000.0000	1 '000	0.0043
5	Calcestruzzo media densità - 2000	190	1.3500	7.1053	380.00	100.0000	1 '000	0.1407
6	Strato d'aria orizzontale da 20 cm - discendente	200		4.3478	0.26	1.0000	1 '008	0.2300
7	Cartongesso	20	0.2100	10.5000	18.00	8.3913	1 '090	0.0952
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 642 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1643 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 6.0863 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 508.27 [kg/m²]

Capacità termica areica = 33.327 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.06 [-]

Sfasamento = 13.24 [h]

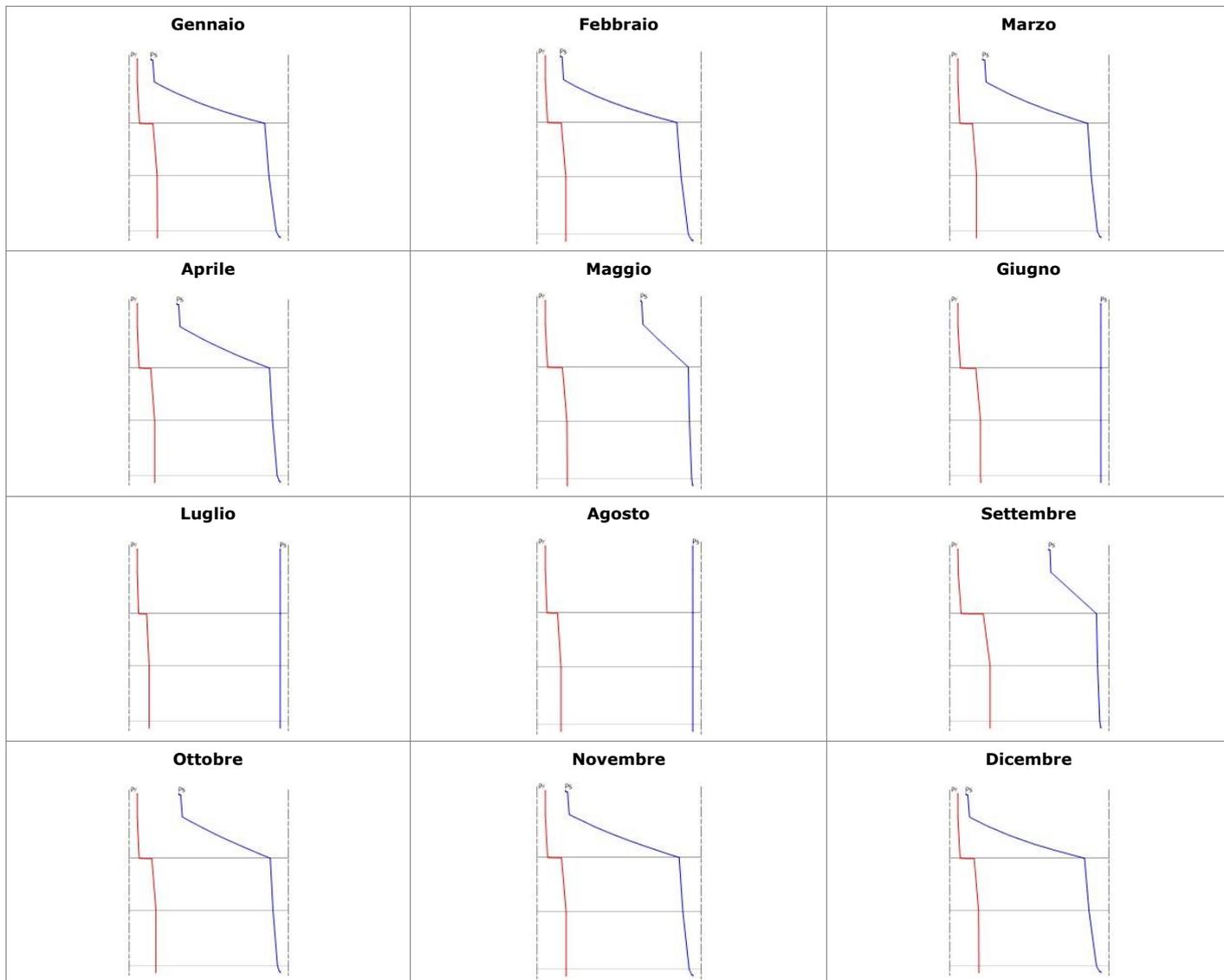
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	21.3	21.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'531.8	2'547.3	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	913.7	864.7	960.5	1'016.6	1'250.1	1'587.6	1'453.2	1'714.3	1'615.2	1'271.3	1'184.8	951.1
Umidità relativa [%]	39.1	37.0	41.1	43.5	60.6	73.2	57.4	67.3	78.3	54.4	50.7	40.7
Pressione min accett. [Pa]	1'142.2	1'080.8	1'200.6	1'270.7	1'562.6	1'984.5	1'816.5	2'142.9	2'019.0	1'589.1	1'481.0	1'188.9
Fattore di temperatura	0.286	0.266	0.180	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.793	0.166	0.323	0.349
FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE												
Temperatura [°C]	4.5	3.8	7.4	10.3	15.2	18.8	21.3	21.4	16.3	12.7	9.4	3.9
Pressione saturazione [Pa]	841.9	801.5	1'029.2	1'252.2	1'726.5	2'168.9	2'531.8	2'547.3	1'852.4	1'467.8	1'178.8	807.1
Pressione relativa [Pa]	681.1	626.0	752.3	834.0	1'108.4	1'477.0	1'354.5	1'615.0	1'483.8	1'109.7	994.9	713.5
Umidità relativa [%]	80.9	78.1	73.1	66.6	64.2	68.1	53.5	63.4	80.1	75.6	84.4	88.4

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Ciottoli e pietre frantumate	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Pannello EPS 150 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Polipropilene	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Feltro bituminato	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Calcestruzzo media densità - 2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Strato d'aria orizzontale da 20 cm - discendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Cartongesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TOTALE		0.0000	0.0000	0.0000	

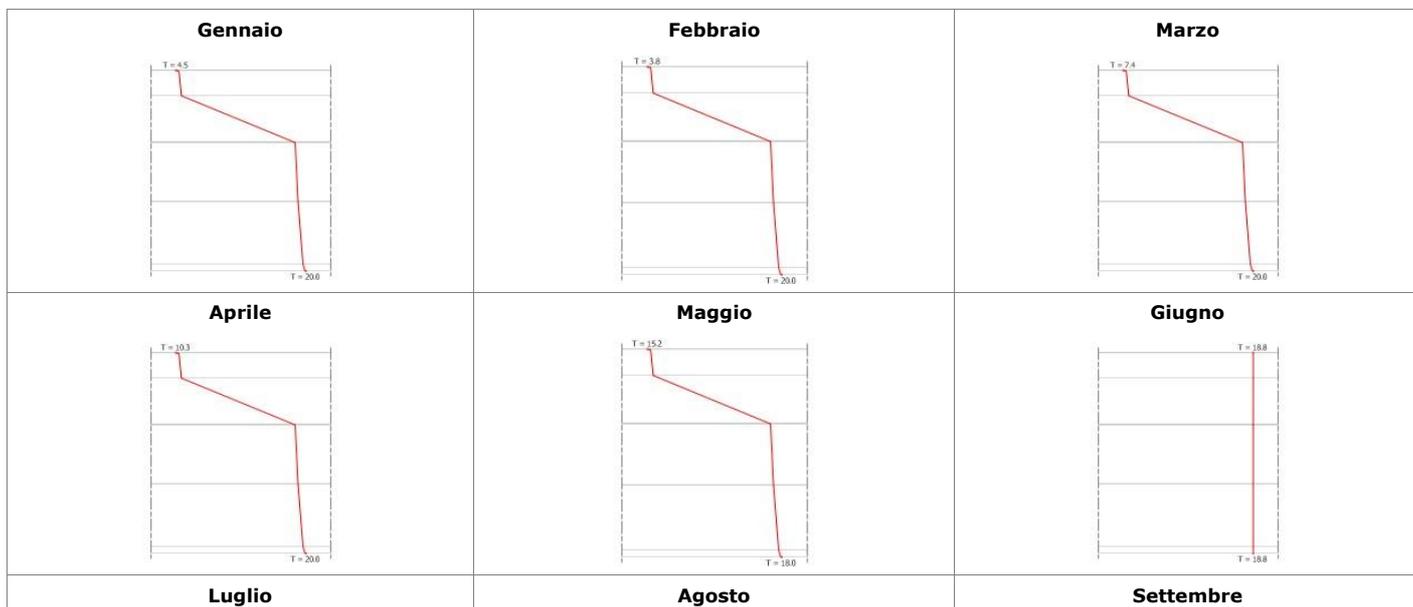
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9589, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7929, mese critico = settembre, classe di concentrazione del vapore = Molto bassa, valore massimo ammissibile di U = 0.8286 W/m ² K.

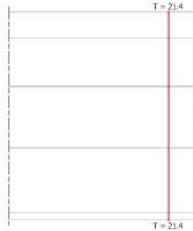
Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili





Ottobre



Novembre



Dicembre



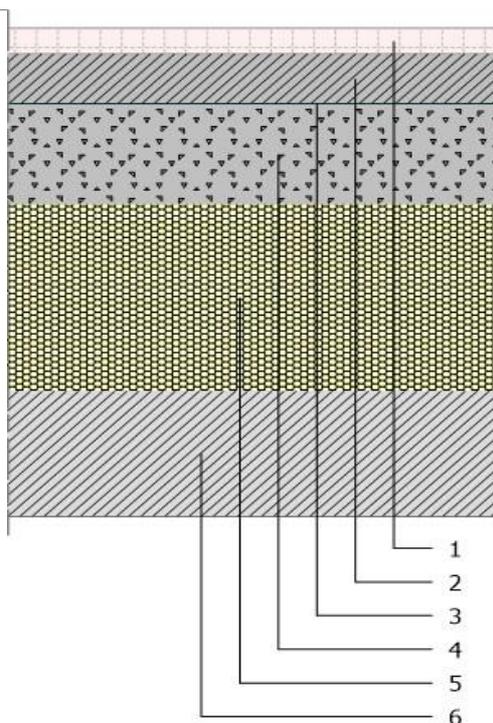
T = Temperatura [°C]

Titolo: Solaio controterra

Descrizione:

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		5.9000				0.1695
1	Piastrelle in ceramica	20	1.3000	65.0000	46.00	barriera	840	0.0154
2	Calcestruzzo media densità - 2200	40	1.6500	41.2500	88.00	120.0000	1 '000	0.0242
3	Feltro bituminato	1	0.2300	230.0000	1.10	50 '000.0000	1 '000	0.0043
4	Massetto ordinario	80	1.0600	13.2500	160.00	74.2308	1 '000	0.0755
5	Pannello EPS 150 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	150	0.0280	0.1867	6.00	60.0000	1 '450	5.3571
6	Calcestruzzo media densità - 2000	100	1.3500	13.5000	200.00	100.0000	1 '000	0.0741
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 391 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1736 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.7602 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 501.10 [kg/m²]

Capacità termica areica = 65.609 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.15 [-]

Sfasamento = 12.22 [h]

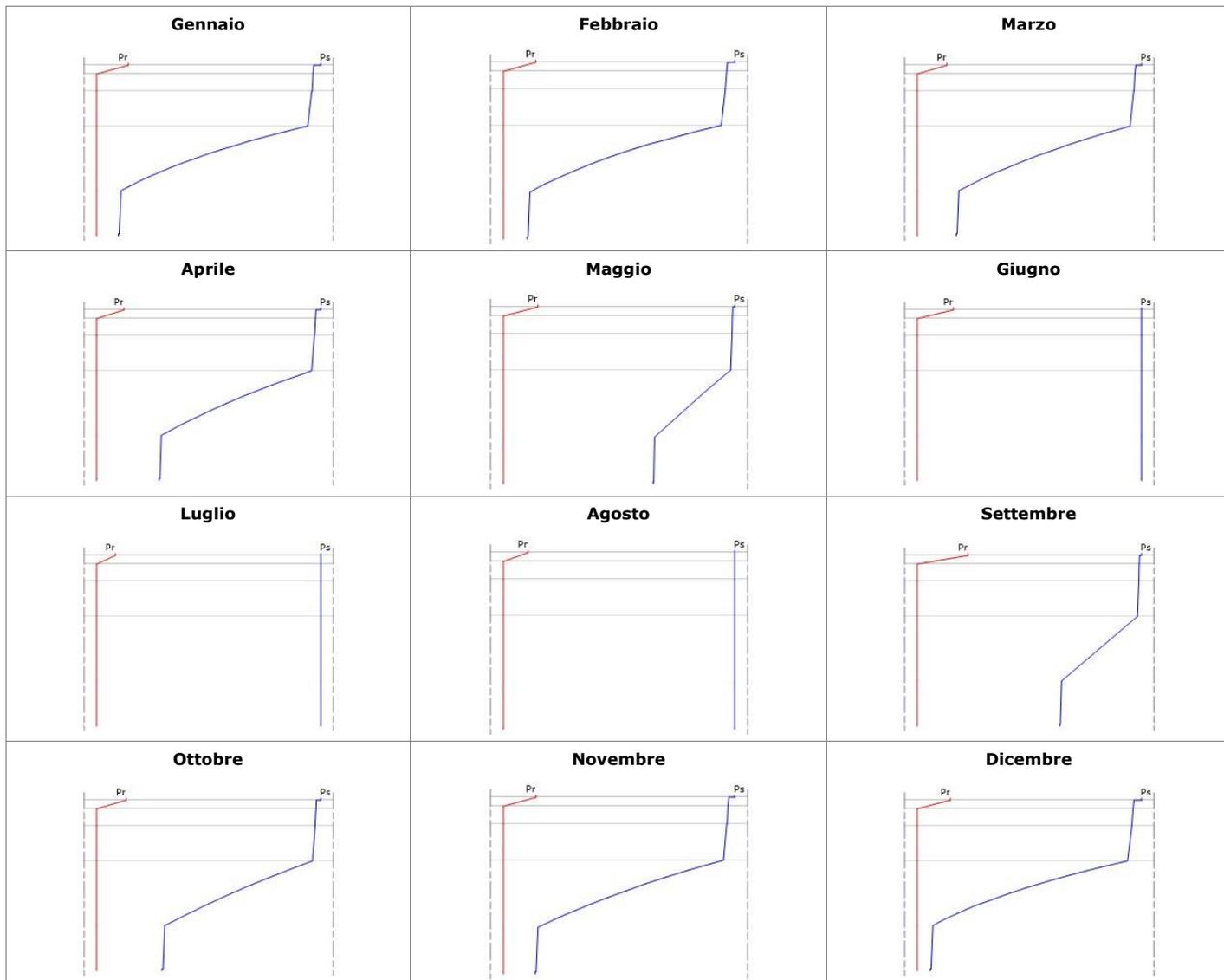
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E7												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	21.3	21.4	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'168.9	2'531.8	2'547.3	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	913.7	864.7	960.5	1'016.6	1'250.1	1'587.6	1'453.2	1'714.3	1'615.2	1'271.3	1'184.8	951.1
Umidità relativa [%]	39.1	37.0	41.1	43.5	60.6	73.2	57.4	67.3	78.3	54.4	50.7	40.7
Pressione min accett. [Pa]	1'142.2	1'080.8	1'200.6	1'270.7	1'562.6	1'984.5	1'816.5	2'142.9	2'019.0	1'589.1	1'481.0	1'188.9
Fattore di temperatura	0.286	0.266	0.180	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.793	0.166	0.323	0.349
FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE												
Temperatura [°C]	4.5	3.8	7.4	10.3	15.2	18.8	21.3	21.4	16.3	12.7	9.4	3.9
Pressione saturazione [Pa]	841.9	801.5	1'029.2	1'252.2	1'726.5	2'168.9	2'531.8	2'547.3	1'852.4	1'467.8	1'178.8	807.1
Pressione relativa [Pa]	681.1	626.0	752.3	834.0	1'108.4	1'477.0	1'354.5	1'615.0	1'483.8	1'109.7	994.9	713.5
Umidità relativa [%]	80.9	78.1	73.1	66.6	64.2	68.1	53.5	63.4	80.1	75.6	84.4	88.4

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Piastrelle in ceramica	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Calcestruzzo media densità - 2200	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Feltro bituminato	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Pannello EPS 150 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Calcestruzzo media densità - 2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

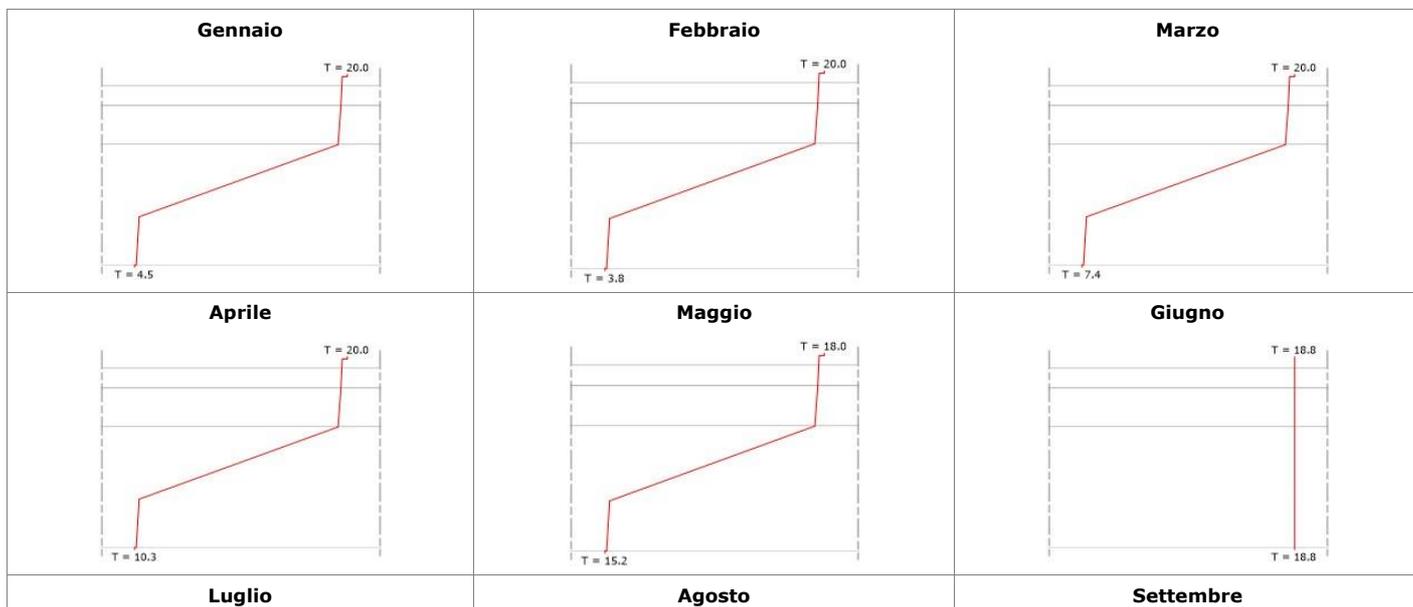
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9566, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7929, mese critico = settembre, classe di concentrazione del vapore = Molto bassa, valore massimo ammissibile di U = 0.8286 W/m ² K.

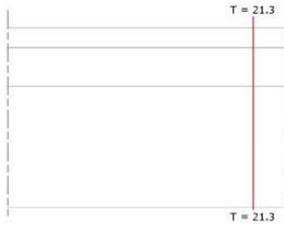
Diagrammi delle pressioni mensili



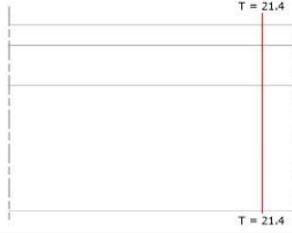
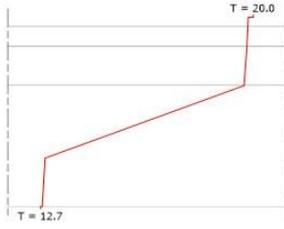
Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili

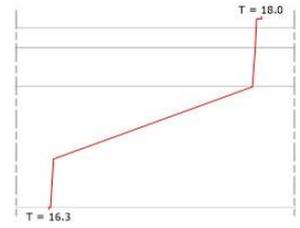
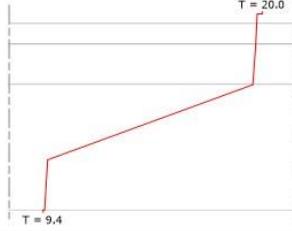




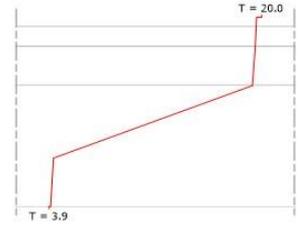
Ottobre



Novembre

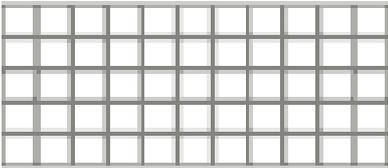


Dicembre



T = Temperatura [°C]

INFISSO INTERNO

Titolo	Doppio vetro basso-emissivo (facciata continua lato sud)	
Descrizione	Facciata continua (02) [Ripetizione Verticale e Orizzontale]	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 23.90 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 145.16 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.65$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 2.99 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 26.89 \text{ m}^2$	

Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.11	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.6905	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.59	$\text{m}^2\text{K/W}$