



Finanziato
dall'Unione Europea
NextGenerationEU



comune di
PRATO

OGGETTO:

PNRR M4-C1-I 1.2:

**"Piano di estensione del tempo pieno e mense" -
Riqualificazione architettonica, strutturale e
impiantistica della mensa della scuola dell'infanzia
e primaria Pietro Mascagni, via A. Toscanini n. 6**

PROGETTO ESECUTIVO

Servizio: **PU EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA**

Unità Operativa: **U.O.C. EDILIZIA SCOLASTICA**
Piazza Mercatale, 31 - 59100 Prato (PO)

Dirigente: **Arch. Laura Magni**

Responsabile Unico del Progetto: **Arch. Diletta Moscardi**

PROGETTO

engineering projects s.r.l.

servizi integrati per l'ingegneria e l'architettura

piazza Europa n° 2 - 59100 PRATO

tel: 0039 0574 603406 fax: 0039 0574 965716

e-mail: infonet@engpro.it p.IVA e c.f. 01637040971

Progetto architettonico:

Progetto strutturale:

Progetto impiantistico:

Coordinamento della sicurezza

in fase di progettazione:

Ing. Pietro Carmagnini

ELABORATO

ELABORATI GENERALI

DIAGNOSI ENERGETICA

ALLEGATO A

VERIFICHE ENERGETICHE E A.Q.E.

STATO ATTUALE

ID ELABORATO

005. PE-GEN-05

Data prima emissione:	10/07/2023	Scala :
Rev. corrente:	Descrizione:	Data:
00	-	-



© Copyright Comune di Prato - Servizio PU Edilizia Scolastica e Sportiva
è vietata la riproduzione anche parziale del documento

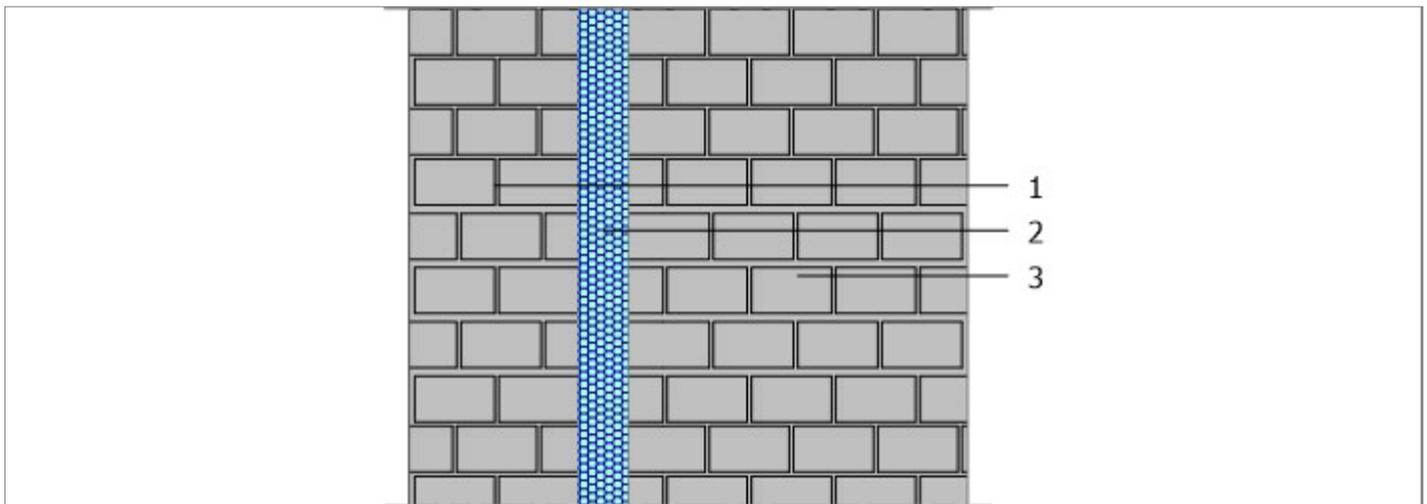
Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs. 82/2005 e s.m.i. e rispettive norme
collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa

Titolo: Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa
 Descrizione: Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa in CLS composto da: Blocco CLS

Arg.Esp.10 cm + Isolante Poliuretano 3 cm + Blocco CLS Arg.Esp.20 cm UNI 10351:1994

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	Blocco Semipieno in CLS di argille espanse	100	0.3720	3.7200	100.00	5.3611	1'000	0.2688
2	Pannello in poliuretano espanso rigido (PUR o PU), minore 80 mm	30	0.0280	0.9333	1.20	60.0000	1'400	1.0714
3	Blocco Semipieno in CLS di argille espanse	200	0.3720	1.8600	200.00	5.3611	1'000	0.5376
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 330 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.4883 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 2.0478 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 301.20 [kg/m²]

Capacità termica areica = 50.602[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.09[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.18[-]

Sfasamento = 12.35[h]

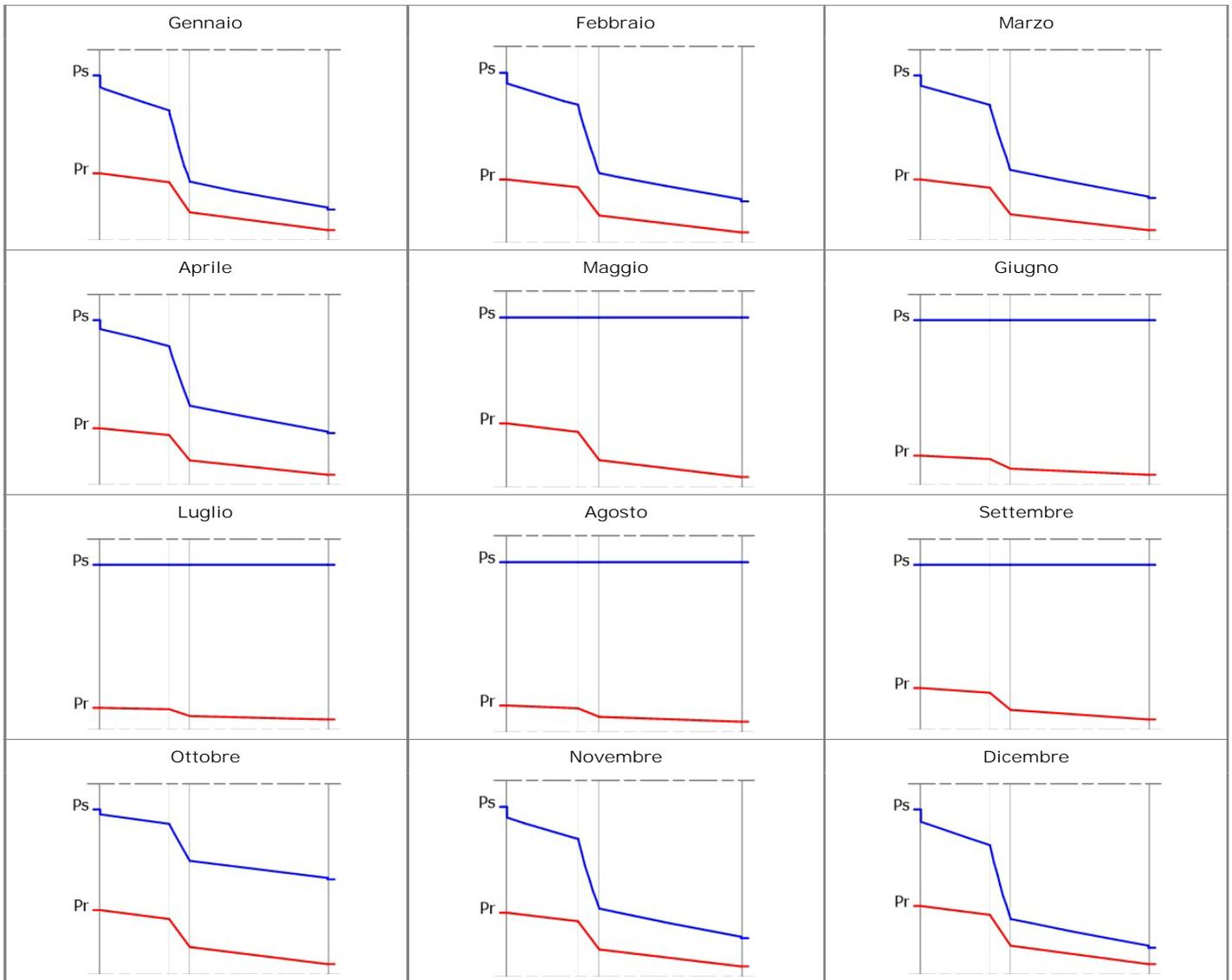
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - MENSA												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'329.7	1'294.7	1'399.8	1'498.0	1'828.4	1'788.1	1'765.4	2'156.5	1'747.6	1'545.1	1'406.8	1'395.2
Umidità relativa [%]	56.9	55.4	59.9	64.1	85.9	71.5	59.2	70.6	78.1	74.9	60.2	59.7
Pressione min accett. [Pa]	1'662.2	1'618.3	1'749.8	1'872.5	2'285.6	2'235.2	2'206.8	2'695.6	2'184.4	1'931.3	1'758.6	1'743.9
Fattore di temperatura	0.606	0.512	0.535	0.522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.649	0.573	0.648
FACCIA ESTERNA - Esterno EST												
Temperatura [°C]	6.3	8.1	10.1	12.6	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	15.0	9.4	6.8
Pressione saturazione [Pa]	954.2	1'079.5	1'235.6	1'458.2	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	1'704.4	1'178.8	987.7
Pressione relativa [Pa]	742.4	772.9	947.7	1'134.5	1'675.2	1'688.1	1'664.1	2'055.7	1'622.3	1'268.1	931.3	827.7
Umidità relativa [%]	77.8	71.6	76.7	77.8	78.7	67.5	55.8	67.3	72.5	74.4	79.0	83.8

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Blocco Semipieno in CLS di argille espanse	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Pannello in poliuretano espanso rigido (PUR o PU), minore 80 mm	0.0000	0.0000	0.0000	0.1764
3	Blocco Semipieno in CLS di argille espanse	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

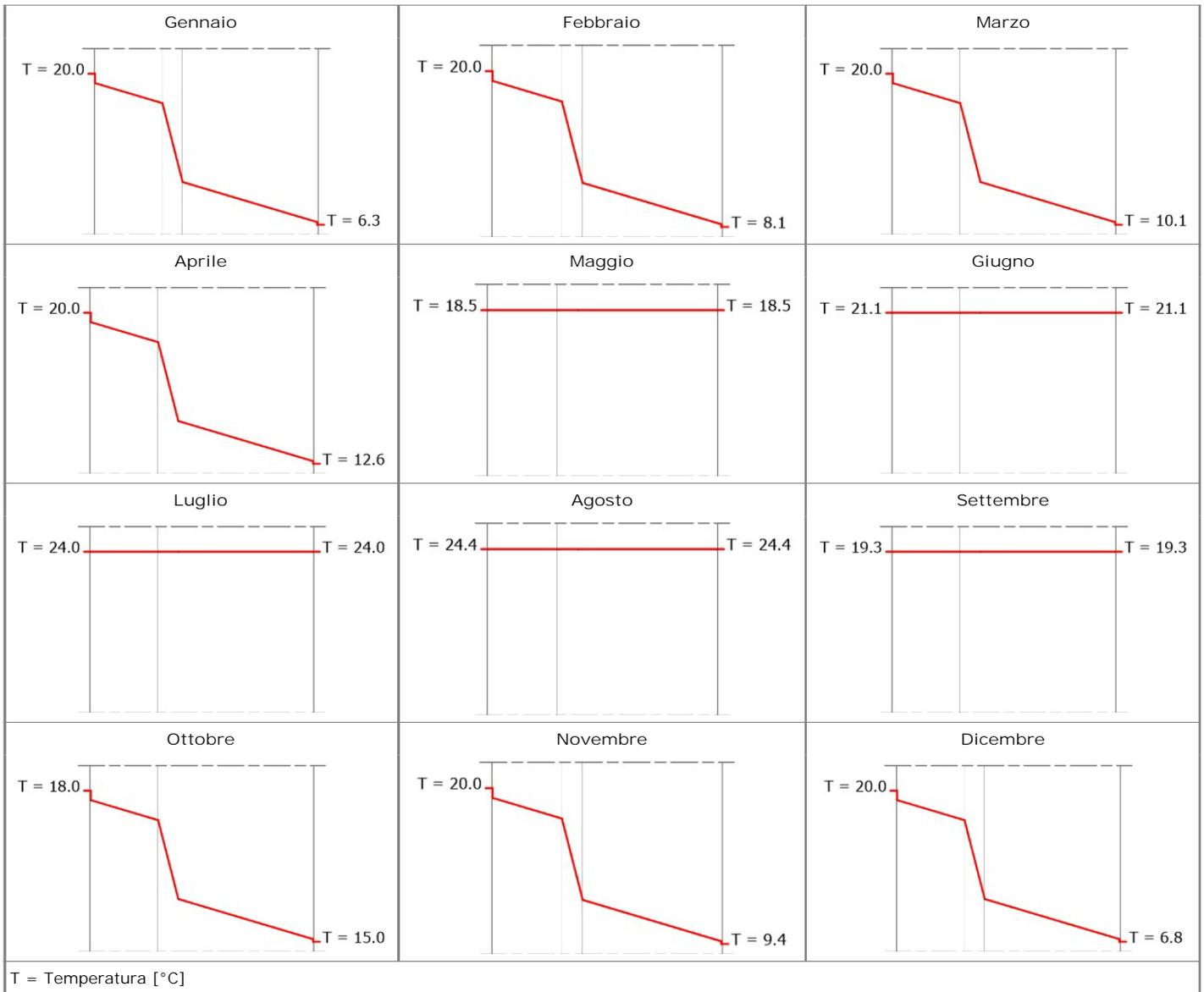
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8779, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6487, mese critico = ottobre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.4053 W/m ² K.

Diagrammi delle pressioni mensili



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

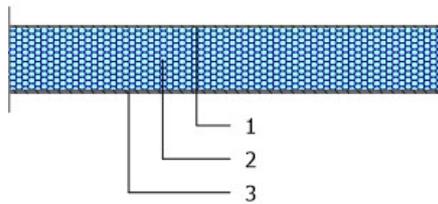
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: Copertura esistente sandwich
 Descrizione: Copertura esistente con pannello sandwich - Lamiera + isolante + lamiera

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 esterna	0		25.0000				0.0400
1	Acciaio	2	52.0000	26 '000.0000	15.60	barriera	450	0.0000
2	Pannello in poliuretano espanso rigido (PUR o PU), minore 80 mm	50	0.0280	0.5600	2.00	60.0000	1 '400	1.7857
3	Acciaio	2	52.0000	26 '000.0000	15.60	barriera	450	0.0000
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 54 [mm]
 Trasmittanza termica globale = 0.5193 [W/m²K]
 Resistenza termica globale = 1.9258 [m²K/W]
 Massa superficiale globale = 33.20 [kg/m²]
 Capacità termica areica = 8.142 [kJ/m²K]
 Trasmittanza termica periodica = 0.52 [W/m²K]
 Fattore di attenuazione = 1.00 [-]
 Sfasamento = 0.53 [h]

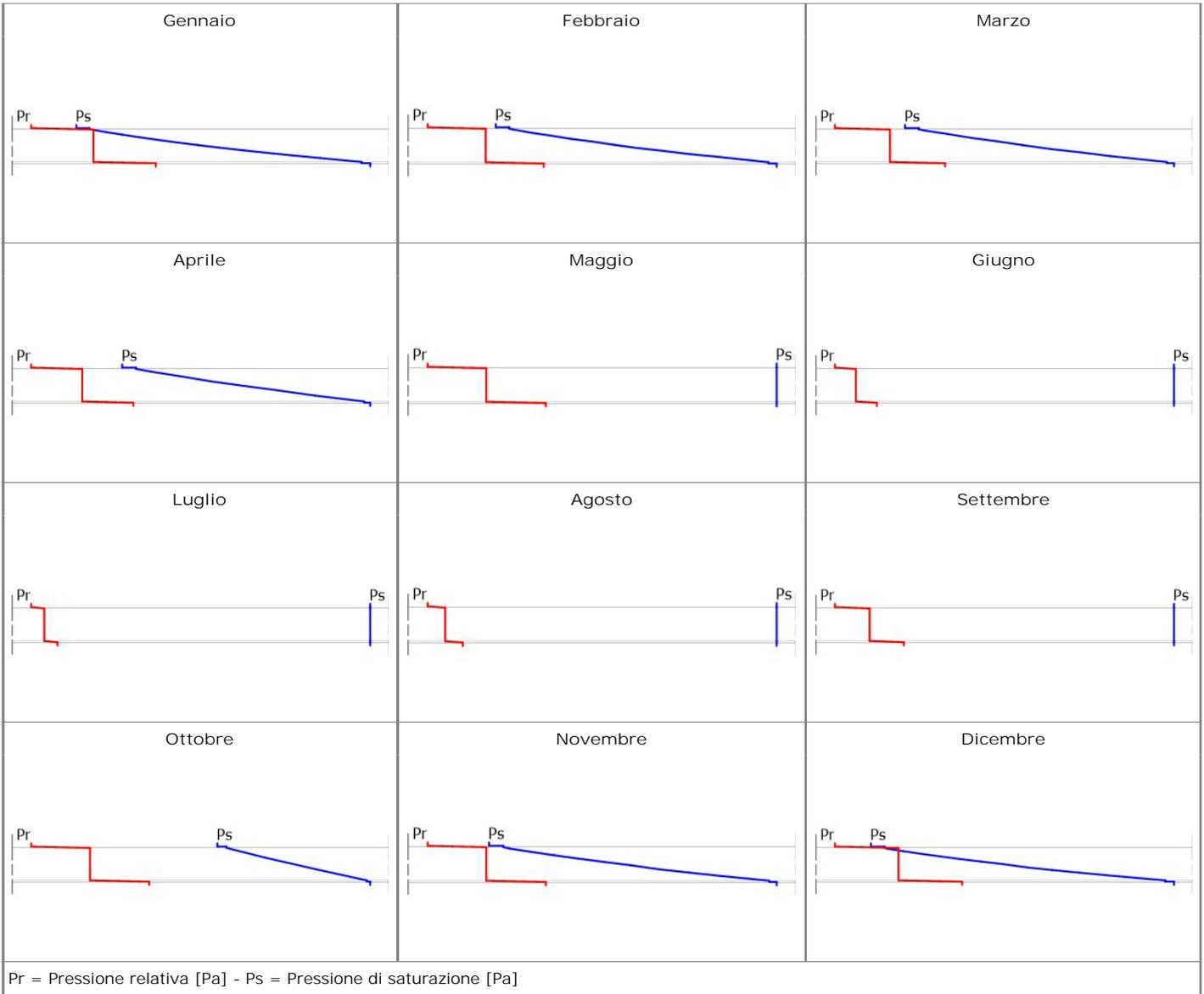
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - MENSA												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'329.7	1'294.7	1'399.8	1'498.0	1'828.4	1'788.1	1'765.4	2'156.5	1'747.6	1'545.1	1'406.8	1'395.2
Umidità relativa [%]	56.9	55.4	59.9	64.1	85.9	71.5	59.2	70.6	78.1	74.9	60.2	59.7
Pressione min accett. [Pa]	1'662.2	1'618.3	1'749.8	1'872.5	2'285.6	2'235.2	2'206.8	2'695.6	2'184.4	1'931.3	1'758.6	1'743.9
Fattore di temperatura	0.606	0.512	0.535	0.522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.649	0.573	0.648
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD												
Temperatura [°C]	6.3	8.1	10.1	12.6	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	15.0	9.4	6.8
Pressione saturazione [Pa]	954.2	1'079.5	1'235.6	1'458.2	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	1'704.4	1'178.8	987.7
Pressione relativa [Pa]	742.4	772.9	947.7	1'134.5	1'675.2	1'688.1	1'664.1	2'055.7	1'622.3	1'268.1	931.3	827.7
Umidità relativa [%]	77.8	71.6	76.7	77.8	78.7	67.5	55.8	67.3	72.5	74.4	79.0	83.8

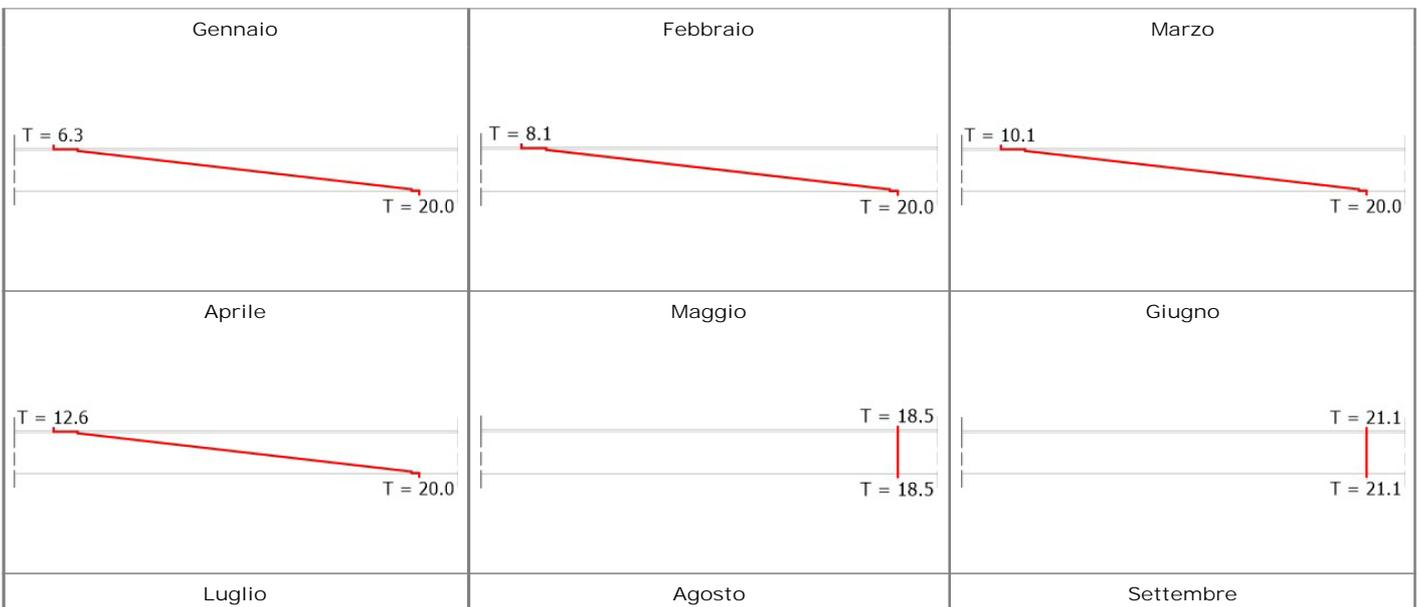
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Pannello in poliuretano espanso rigido (PUR o PU), minore 80 mm	0.0000	0.0000	0.0000	0.2940
3	Acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

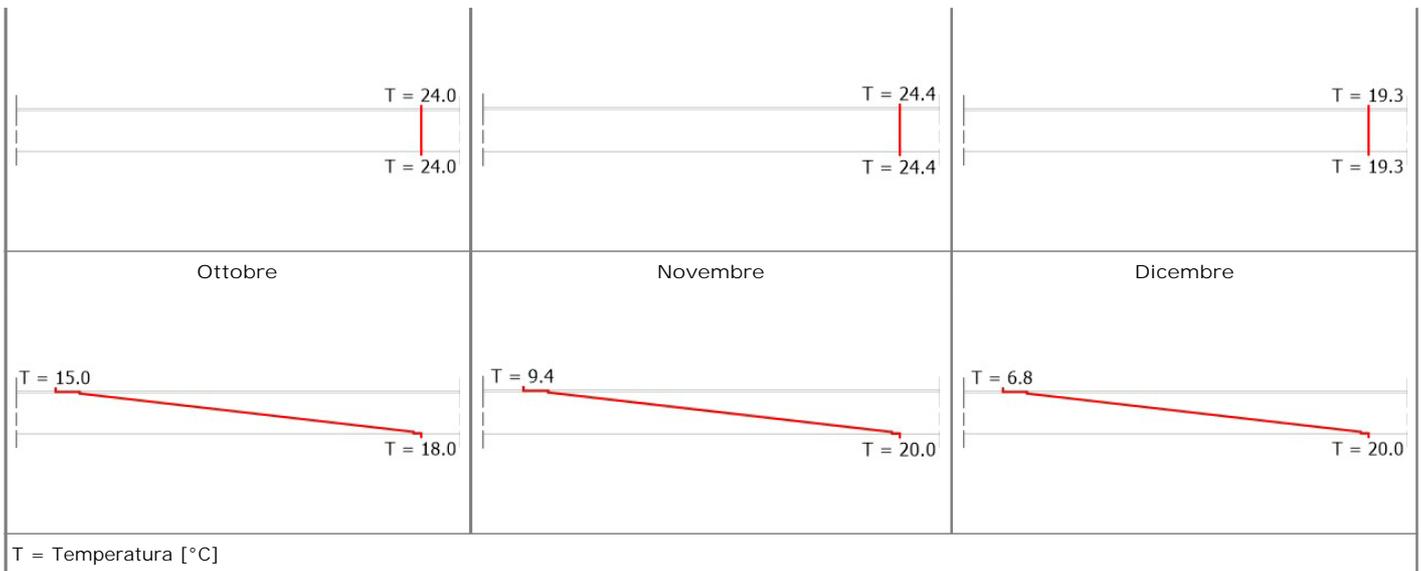
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8702, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6487, mese critico = ottobre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.4053 W/m ² K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Diagrammi delle temperature mensili

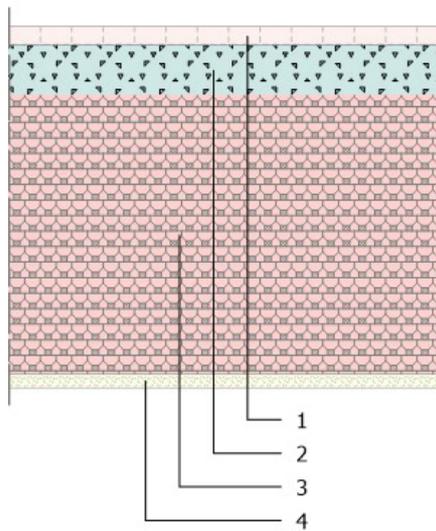




Titolo: Solaio in laterocemento
 Descrizione: Solaio in laterocemento da 29 cm

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività [W/mK]	Conduktivanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
1	Piastrelle ceramiche	15	1.3000	86.6667	34.50	205.3191	840	0.0115
2	Massetto ordinario	40	1.0600	26.5000	80.00	74.2308	1'000	0.0377
3	Soletta piana laterocemento isolata	225		1.6667	400.00	10.1579	1'000	0.6000
4	Intonaco interno	10	0.7000	70.0000	14.00	10.7222	1'000	0.0143
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 290 [mm]

Trasmittanza termica globale = 1.2445 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 0.8036 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 514.50 [kg/m²]

Capacità termica areica = 65.541 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.25 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.20 [-]

Sfasamento = 12.27 [h]

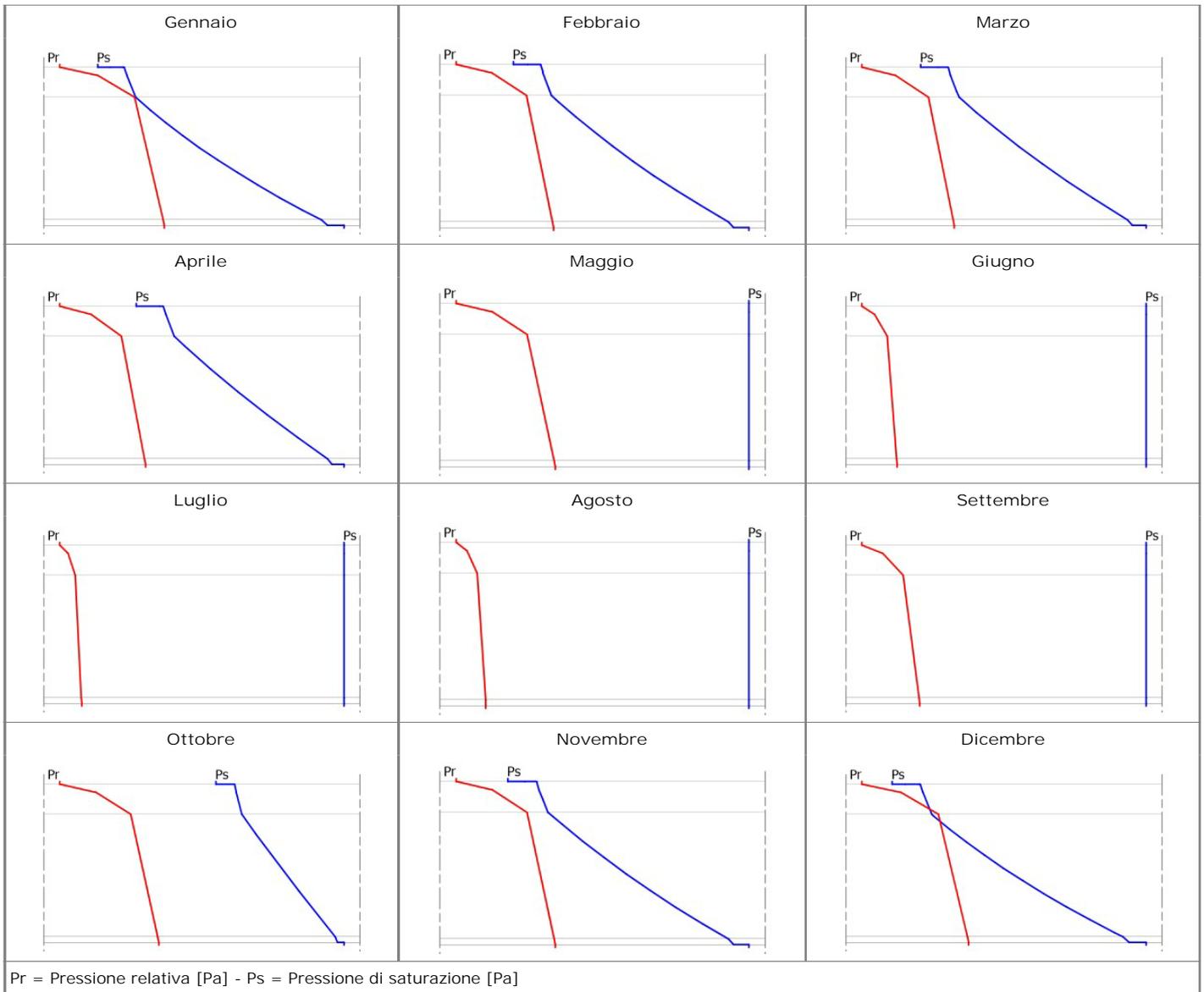
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - MENSA												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'329.7	1'294.7	1'399.8	1'498.0	1'828.4	1'788.1	1'765.4	2'156.5	1'747.6	1'545.1	1'406.8	1'395.2
Umidità relativa [%]	56.9	55.4	59.9	64.1	85.9	71.5	59.2	70.6	78.1	74.9	60.2	59.7
Pressione min accett. [Pa]	1'662.2	1'618.3	1'749.8	1'872.5	2'285.6	2'235.2	2'206.8	2'695.6	2'184.4	1'931.3	1'758.6	1'743.9
Fattore di temperatura	0.606	0.512	0.535	0.522	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.649	0.573	0.648
FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE												
Temperatura [°C]	6.3	8.1	10.1	12.6	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	15.0	9.4	6.8
Pressione saturazione [Pa]	954.2	1'079.5	1'235.6	1'458.2	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	1'704.4	1'178.8	987.7
Pressione relativa [Pa]	742.4	772.9	947.7	1'134.5	1'675.2	1'688.1	1'664.1	2'055.7	1'622.3	1'268.1	931.3	827.7
Umidità relativa [%]	77.8	71.6	76.7	77.8	78.7	67.5	55.8	67.3	72.5	74.4	79.0	83.8

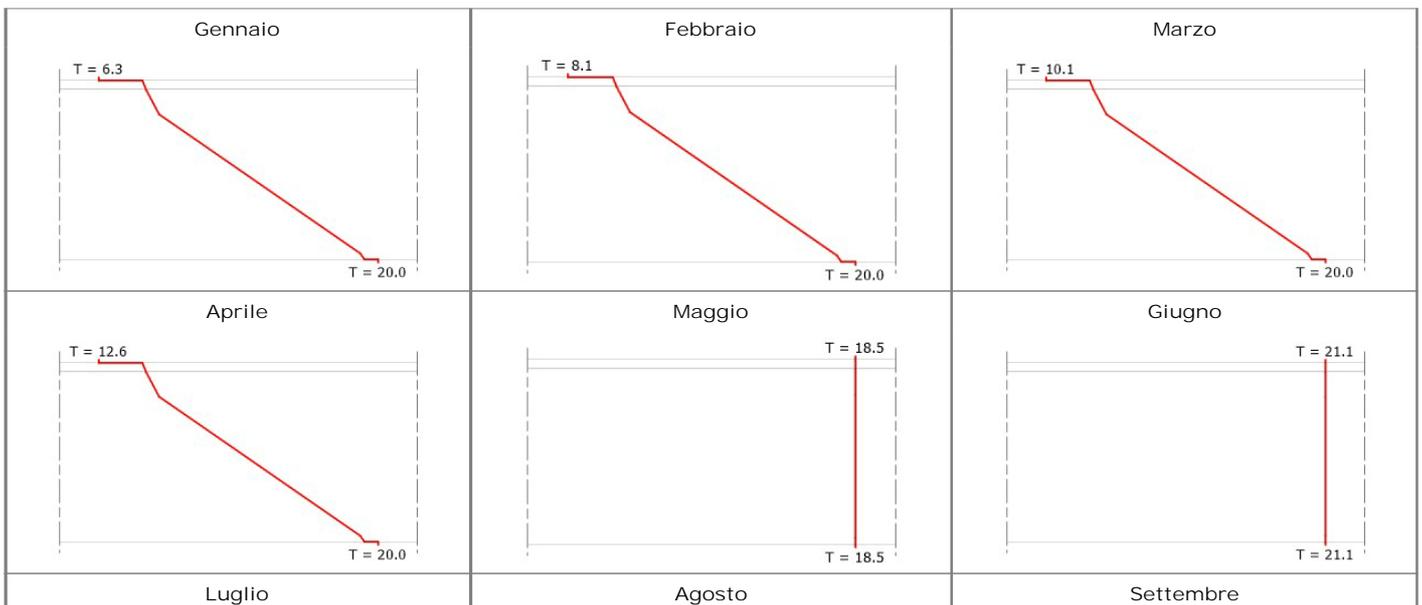
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle ceramiche	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Soletta piana laterocemento isolata	0.0743	-0.0743	0.0000	0.0000
4	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.4200
	TOTALE	0.0743	-0.0743	0.0000	

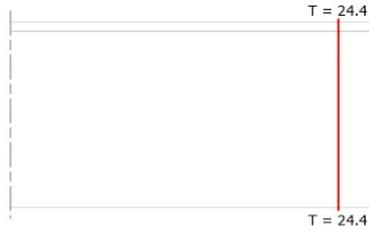
Verifica rischio condensa interstiziale	NON VERIFICATA	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0.0743 kg/m² ed è completamente rievaporato. Il materiale "Soletta piana laterocemento isolata" è interessato da una quantità stagionale di condensa pari a 0.0743 kg/m², quantità non ammissibile (max = 0.0000 kg/m²). - Primo mese in cui si verifica la condensa: dicembre- Ultimo mese in cui si verifica la condensa: gennaio
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.6889, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6487, mese critico = ottobre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.4053 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili

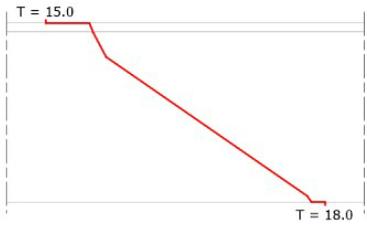


Diagrammi delle temperature mensili

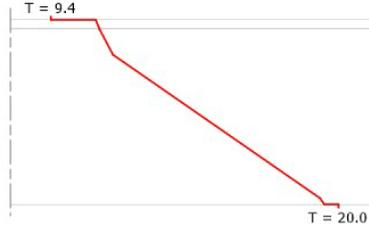




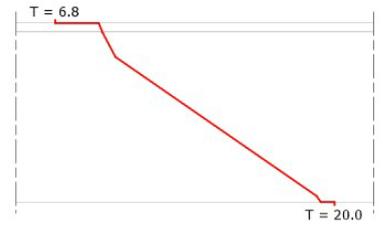
Ottobre



Novembre



Dicembre

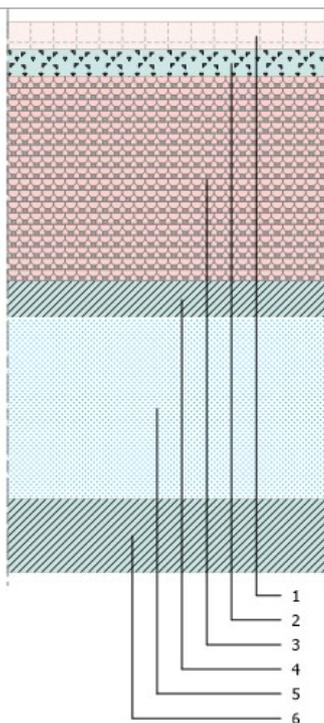


T = Temperatura [°C]

Titolo: Solaio su Vespaio Areato
 Descrizione: Solaio su Vespaio Areato

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	Pavimentazione interna	30	1.4700	49.0000	51.00	205.3191	1'000	0.0204
2	Massetto ordinario	30	1.0600	35.3333	6.00	1.0000	1'000	0.0283
3	Soletta piana laterocemento isolata	225		1.6667	400.00	10.1579	1'000	0.6000
4	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	40	1.9090	47.7250	96.00	148.4615	1'000	0.0210
5	Strato d'aria orizzontale da 20 cm - ascendente	200		6.2500	0.26	1.0000	1'008	0.1600
6	Calcestruzzo struttura chiusa, aggregato naturale - densità 2000	80	1.1615	14.5188	160.00	74.2308	1'000	0.0689
	Adduttanza esterna	0		5.9000				0.1695



Spessore totale = 605 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.8081 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 1.2375 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 713.26 [kg/m²]

Capacità termica areica = 52.923 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.03 [-]

Sfasamento = 18.82 [h]

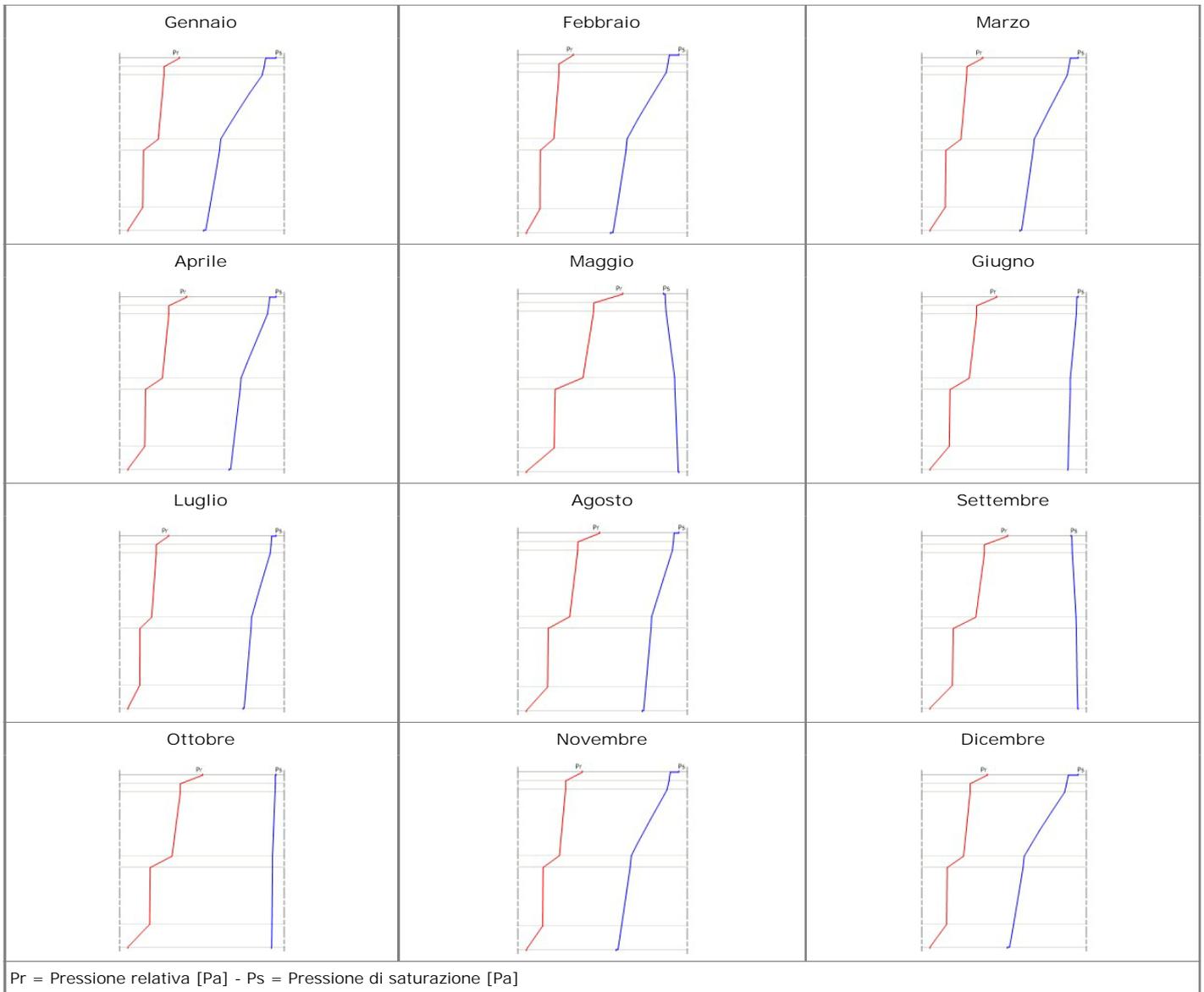
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - SPORZONAMENTO												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.5	21.1	24.0	24.4	19.3	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'128.6	2'500.9	2'982.2	3'054.5	2'237.6	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'329.7	1'294.7	1'399.8	1'498.0	1'828.4	1'788.1	1'765.4	2'156.5	1'747.6	1'545.1	1'406.8	1'395.2
Umidità relativa [%]	56.9	55.4	59.9	64.1	85.9	71.5	59.2	70.6	78.1	74.9	60.2	59.7
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
FACCIA ESTERNA - Terreno												
Temperatura [°C]	13.8	14.6	15.5	16.7	19.3	20.5	21.8	22.0	19.7	17.8	15.2	14.1
Pressione saturazione [Pa]	1'580.7	1'665.8	1'765.1	1'896.5	2'241.1	2'409.5	2'610.4	2'639.2	2'291.8	2'030.6	1'729.8	1'604.0
Pressione relativa [Pa]	790.4	832.9	882.6	948.3	1'120.5	1'204.8	1'305.2	1'319.6	1'145.9	1'015.3	864.9	802.0
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

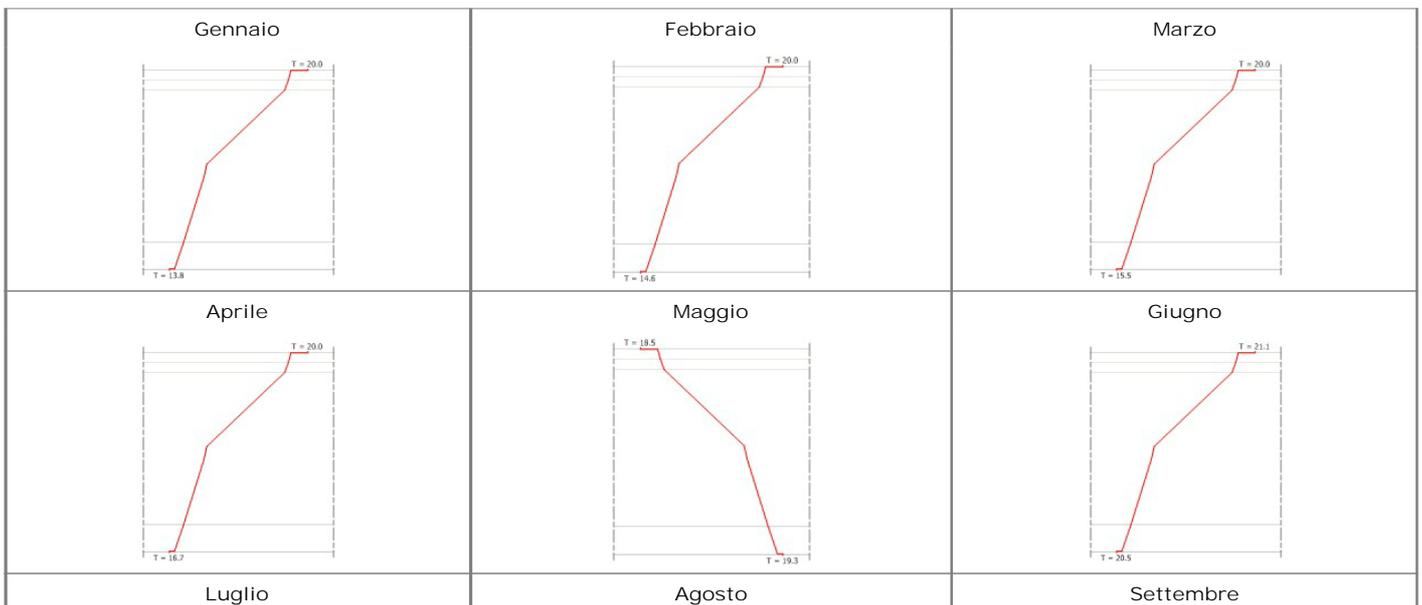
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Pavimentazione interna	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Soletta piana laterocemento isolata	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	Strato d'aria orizzontale da 20 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Calcestruzzo struttura chiusa, aggregato naturale - densità 2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

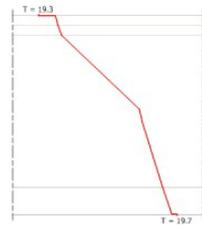
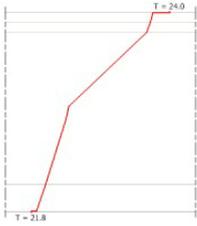
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

Diagrammi delle pressioni mensili



Diagrammi delle temperature mensili

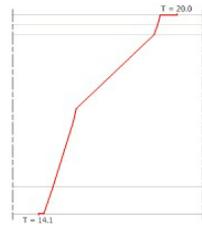
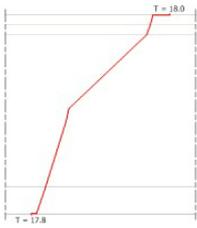




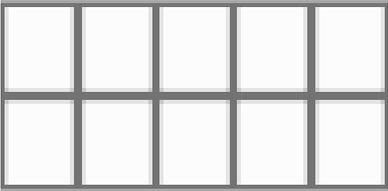
Ottobre

Novembre

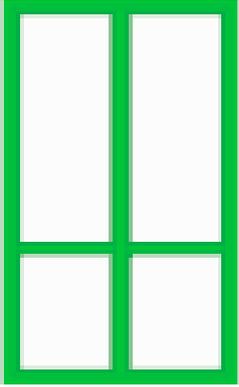
Dicembre



T = Temperatura [°C]

INFISSO INTERNO		
Titolo	Facciata Continua	
Descrizione	Facciata continua (02) [Ripetizione Verticale e Orizzontale]	
	VETRO Tipo vetro = Singolo Area - $A_g = 4.12 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 25.80 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 5.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.85$	TELAIO Tipo telaio = Metallo senza taglio termico Area - $A_f = 0.53 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 4.65 \text{ m}^2$	

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	5.6975		$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.18		$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[2V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [2 Vetri] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - $A_g = 3.79 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 16.36 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 3.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.75$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 1.61 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 5.40 \text{ m}^2$	

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	0.30	
Trasmittanza totale infisso - U_w	3.2435	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.31	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] + 2 Fissi [2 Vetri]	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - $A_g = 2.54 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 12.76 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 3.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.75$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 1.46 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 4.00 \text{ m}^2$	

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	0.37	
Trasmittanza totale infisso - U_w	3.1991	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.31	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio normale Area - $A_g = 1.76 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 7.68 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 3.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.75$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 0.94 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 2.70 \text{ m}^2$	

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	0.35		
Trasmittanza totale infisso - U_w	3.1931		$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.31		$\text{m}^2\text{K/W}$

Descrizione: CENTRALE TERMICA

EOdC serviti dalla centrale:

MENSA; SPORZIONAMENTO

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Riscaldamento	8'078.55	170'129.37	178'207.92
Raffrescamento	0.00	0.00	0.00
Acqua calda sanitaria	0.00	0.00	0.00
Ventilazione meccanica	4'776.00	0.00	4'776.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
IMPIANTO ESISTENTE	combinato (RSC + VN)	Aria

Generatori														
IMPIANTO ESISTENTE														
Caldaia Tradizionale 230 kW	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale							
	Metano [Sm ³]			91.90			230.00 [kW]							
Consumi per riscaldamento [kWh]														
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT	
QGNout	31'664	24'458	21'646	5'540	0	0	0	0	0	0	23'856	30'477	137'641	
QGNOut_d	31'664	24'458	21'646	5'540	0	0	0	0	0	0	23'856	30'477	137'641	
QIGN	2'911	2'269	2'040	558	0	0	0	0	0	0	2'227	2'808	12'812	
QGNin	34'575	26'727	23'685	6'098	0	0	0	0	0	0	26'083	33'284	150'453	
EtaGN	0.92	0.92	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.92	0.91	
QxGN	53	48	53	25	0	0	0	0	0	0	51	53	282	
CMB	3'659	2'828	2'506	645	0	0	0	0	0	0	2'760	3'522	15'921	
Caldaia Tradizionale 230 kW	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale							
	Metano [Sm ³]			91.90			230.00 [kW]							
Consumi per riscaldamento [kWh]														
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT	
QGNout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
QGNOut_d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
QIGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
QGNin	1'998	1'735	1'837	838	0	0	0	0	0	0	1'806	1'977	10'191	
EtaGN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
QxGN	42	38	42	20	0	0	0	0	0	0	40	42	223	
CMB	211	184	194	89	0	0	0	0	0	0	191	209	1'078	

Legenda	
<i>Fabbisogni</i>	QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)
<i>Perdite</i>	QIGN: Perdite totali di generazione
<i>Efficienze medie</i>	EtaGN: Rendimento di generazione
<i>Consumi</i>	QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile

Descrizione: MENSA

Dati geometrici

Area netta	531.73	m ²
Volume netto	3 209.07	m ³
Altezza netta media	6.04	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m ²
Rapporto S/V	0.33	m ² /m ³
Superficie lorda disperdente	1 219.09	m ²
Superficie lorda disperdente degli infissi	41.50	m ²
Volume lordo	3 698.59	m ³
Capacità termica totale	68 319.36	kJ/K
Trasmittanza termica periodica -Y _{IE}	0.4815	W/m ² K

Zone appartenenti all'EODC:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione)

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A1		
Indice di prestazione energetica globale - EP _{gl,nren}		297.62	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP _{H,nren}		297.62	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP _{C,nren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - EP _{W,nren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP _{V,nren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP _{L,nren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP _{T,nren}		0.00	kWh/m ²
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' _T		0.88	W/m ² K
Area solare equivalente estiva - A _{sol} / A _{utile}		0.0346	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η _H		0.43	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η _C		0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η _W		0.00	-

Energia primaria rinnovabile

Indice di prestazione energetica globale - EP _{gl,ren}		23.52	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP _{H,ren}		14.53	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP _{C,ren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - EP _{W,ren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP _{V,ren}		8.98	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP _{L,ren}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP _{T,ren}		0.00	kWh/m ²

Energia primaria TOTALE

Indice di prestazione energetica globale - EP _{gl,tot}		321.14	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP _{H,tot}		312.15	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP _{C,tot}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per acs - EP _{W,tot}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP _{V,tot}		8.98	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP _{L,tot}		0.00	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP _{T,tot}		0.00	kWh/m ²

RISULTATI FINALI

<i>Periodo di riscaldamento</i>	1 Nov - 15 Apr	durata (in giorni)	166
<i>Periodo di raffrescamento</i>	29 Giu - 24 Ago	durata (in giorni)	57
Fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento - Q_h		39 ' 676.08	kWh
Fabbisogno di energia termica utile per raffrescamento - Q_c		2 ' 668.88	kWh
Fabbisogno di energia termica utile per acs - Q_w		0.00	kWh
Fabbisogno di energia elettrica per ventilazione meccanica - Q_{xV}		4 ' 776.00	kWh
Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione artificiale - Q_{xL}		0.00	kWh
Fabbisogno di energia elettrica per trasporti - Q_{xT}		0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento - QP_H		165 ' 982.41	kWh
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento - QP_C		0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria per acs - QP_W		0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria per ventilazione meccanica - QP_V		4 ' 776.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria per illuminazione artificiale - QP_L		0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria per trasporti - QP_T		0.00	kWh
Fabbisogno di energia primaria totale - QP		170 ' 758.41	kWh

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.00	°C
Dispersione massima per trasmissione	22 ' 899.81	W
Dispersione massima per ventilazione	59 ' 552.79	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	82 ' 452.60	W

CALCOLO DEI FABBI SOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO kWh													
Q _H TR	11'922.8	9'330.3	8'293.7	3'189.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9'121.5	11'461.4	53'319.0
Q _H VE	0.0	0.0	0.0	32.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2
Q _H SOL	846.9	1'126.4	1'602.5	770.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	473.4	754.3	5'574.3
Q _H INT	1'582.4	1'429.3	1'582.4	765.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'531.4	1'582.4	8'473.7
Q _{H,nd}	9'523.9	6'826.1	5'214.5	1'811.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7'145.8	9'153.9	39'676.1
Q _{H,rif}	16'452.1	12'261.6	10'220.9	3'728.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12'333.3	15'829.2	70'825.6
IMPIANTO kWh													
Q _{lr}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _{h_imp}	9'523.9	6'826.1	5'214.5	1'811.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7'145.8	9'153.9	39'676.1
Q _{IAh}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _{IEh}	194.4	139.3	106.4	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	145.8	186.8	809.7
E _{taEh}	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98
Q _{IRh}	2'000.7	1'863.1	1'995.7	840.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'600.2	1'924.0	10'224.2
E _{taRh}	0.83	0.79	0.73	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82	0.83	0.80
Q _{IDh}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E _{taDh}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q _{STout}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _{IGNh}	4'612.2	3'761.7	3'643.9	1'271.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3'785.8	4'495.7	21'584.1
E _{taGNh}	0.87	0.86	0.85	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.86	0.86
Q _{hGNin}	34'362.3	26'736.6	23'990.3	6'316.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26'178.6	33'133.4	150'731.6
Q _{xh}	1'436.1	1'300.2	1'447.1	705.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'401.5	1'438.3	7'729.1
Q _{XhPV}	1'436.1	1'300.2	1'447.1	705.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'401.5	1'438.3	7'728.4
FABBI SOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]													
RINN	1'436	1'300	1'447	705	0	0	0	0	0	0	1'402	1'438	7'728
NON RINN	36'080	28'073	25'190	6'633	0	0	0	0	0	0	27'488	34'790	158'254
TOT	37'516	29'374	26'637	7'338	0	0	0	0	0	0	28'889	36'228	165'982
COMBUSTIBILI													
Metano	3'636.2	2'829.3	2'538.7	668.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'770.2	3'506.2	15'950.4

Legenda

<i>Dispersioni</i>	Q _H TR: Trasmissione - Q _H VE: Ventilazione
<i>Apporti gratuiti</i>	Q _H SOL: Apporti solari - Q _H INT: Apporti interni sensibili
<i>Fabbisogni</i>	Q _{H,nd} : Energia termica utile per riscaldamento - Q _{H,rif} : Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q _{h_imp} : Fabbisogno all'impianto - Q _{xh} : Energia elettrica
<i>Perdite sottosistemi</i>	Q _{IRh} : Perdite totali recuperate - Q _{IAh} : Accumulo - Q _{IEh} : Emissione - Q _{IRh} : Regolazione - Q _{IDh} : Distribuzione - Q _{IGNh} : Generazione
<i>Efficienze medie</i>	E _{taEh} : Emissione - E _{taRh} : Regolazione - E _{taDh} : Distribuzione - E _{taGNh} : Generazione
<i>Consumi</i>	Q _{hGNin} : Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q _{STout} : Energia da solare termico - Q _{XhPV} : Energia elettrica da fotovoltaico

VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
Tipologia di intervento				
Asol'		0.0346	0.0400	NON RICHIESTO
H'T	W/m²K	0.8759	0.8000	NON RICHIESTO
EPh,nd	kWh	133.1979	62.6100	NON RICHIESTO
EPc,nd	kWh	4.0095	9.9837	NON RICHIESTO
EtaGh	%	42.67	30.63	NON RICHIESTO
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EPgl	kWh	321.1361	278.1800	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/2021)				
QwFR_perc	%	-----	60.00	NON RICHIESTO
QhcwFR_perc	%	4.66	60.00	NON RICHIESTO
Pel_FR	kW	284.00	47.50	NON RICHIESTO

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DI SPERDENTI

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche delle trasmittanze limite

DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE

Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Dispersioni [kWh]	H _{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Setto in CLS Internoi	61.21	2.9235	8'391.31	178.94	68.62	3'936.59	0.0	67.95
Parete in cemento armato	6.66	2.2463	704.57	14.96	5.76	343.98	0.0	5.94
Parete Interna in Blocchi di CLS	11.55	1.6670	900.55	19.25	7.36	442.85	0.0	7.64
Telaio Lucernario	1.26	5.8537	344.85	7.36	2.82	169.30	0.0	2.92
Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa	82.58	0.4883	1'887.16	40.33	15.43	900.57	0.0	15.55
TOTALE	163.25	-	12'228.44	260.83	100.00	5'793.28	-	100.00

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Dispersioni [kWh]	H _{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio in laterocemento	279.06	1.2445	17'345.94	347.27	70.40	6'945.49	0.0	70.38
Copertura esistente sandwich	242.09	0.5193	6'278.96	125.71	25.48	2'514.22	0.0	25.48
Telaio in Acciaio	2.87	7.1233	1'015.42	20.44	4.12	408.86	0.0	4.14
TOTALE	524.02	-	24'640.31	493.43	100.00	9'868.57	-	100.00

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Dispersioni [kWh]	H _{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio su Vespaio Areato	531.73	0.8081	8'870.14	193.35	100.00	3'867.07	11.0	100.00
TOTALE	531.73	-	8'870.14	193.35	100.00	3'867.07	-	100.00

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Dispersioni [kWh]	H _{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
FN[R] 2AB[2V] MM	10.80	3.2435	1'727.12	35.03	22.78	805.68	0.0	23.90
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	16.00	3.1991	2'542.46	51.19	33.54	1'126.08	0.0	33.41
FN[R] 2AB[1V] MM	5.40	3.1931	856.48	17.24	11.30	379.34	0.0	11.25
Facciata Continua	9.30	5.6975	2'454.07	52.99	32.38	1'059.80	0.0	31.44
TOTALE	41.50	-	7'580.14	156.45	100.00	3'370.89	-	100.00

RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H _{TR} [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (Setto in CLS Internoi)	8'391.31	178.94	15.74	3'936.59	17.19
Muro (Parete in cemento armato)	704.57	14.96	1.32	343.98	1.50
Muro (Parete Interna in Blocchi di CLS)	900.55	19.25	1.69	442.85	1.93
Muro (Telaio Lucernario)	344.85	7.36	0.65	169.30	0.74
Muro (Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa)	1'887.16	40.33	3.54	900.57	3.93
Finestra (FN[R] 2AB[2V] MM)	1'727.12	35.03	3.24	805.68	3.52
Finestra (FN[R] 2AB[1V]+2F[1V])	2'542.46	51.19	4.77	1'126.08	4.92
Finestra (FN[R] 2AB[1V] MM)	856.48	17.24	1.61	379.34	1.66
Finestra (Facciata Continua)	2'454.07	52.99	4.60	1'059.80	4.63
Soffitto (Solaio in laterocemento)	17'345.94	347.27	32.53	6'945.49	30.33
Soffitto (Copertura esistente sandwich)	6'278.96	125.71	11.78	2'514.22	10.98
Soffitto (Telaio in Acciaio)	1'015.42	20.44	1.90	408.86	1.79
Pavimento (Solaio su Vespaio Areato)	8'870.14	193.35	16.64	3'867.07	16.89

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Esposizione	H _{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Setto in CLS Internoi	19.56	2.9235	Sud	57.19	118.61	129.60	1'561.7
Setto in CLS Internoi	22.09	2.9235	Ovest	64.56	103.34	187.65	1'763.2
Setto in CLS Internoi	19.56	2.9235	Nord	57.19	42.30	129.60	1'561.7
Parete in cemento armato	6.66	2.2463	Est	14.96	36.75	55.23	503.1
Parete Interna in Blocchi di CLS	11.55	1.6670	Est	19.25	33.33	50.59	310.5
Telaio Lucernario	1.26	5.8537	Est	7.36	23.49	30.66	48.7
Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa	27.47	0.4883	Est	13.42	42.81	55.88	1'390.2
Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa	27.47	0.4883	Ovest	13.42	41.76	54.19	1'390.1
Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa	13.82	0.4883	Nord	6.75	8.94	27.47	699.1
Parete Esterna in Blocchi di CLS di Argilla Espansa	13.82	0.4883	Sud	6.75	34.31	27.51	699.1

Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Esposizione	H _{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio in laterocemento	279.06	1.2445	Orizzontale	347.27	1'478.09	2'892.74	18'289.6
Copertura esistente sandwich	121.33	0.5193	Nord	63.00	257.71	524.55	987.9
Copertura esistente sandwich	120.76	0.5193	Sud	62.71	277.02	522.10	983.3
Telaio in Acciaio	1.44	7.1233	Nord	10.23	25.31	80.44	28.6
Telaio in Acciaio	1.43	7.1233	Sud	10.21	57.85	80.31	28.5

Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Esposizione	H _{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio su Vespaio Areato	531.73	0.8081	Terreno	193.35	0.00	0.00	28'140.9

Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m ²]	Trasmittanza U [W/m ² K]	Esposizione	H _{TR} [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
FN[R] 2AB[2V] MM	10.80	3.2435	Est	35.03	1'031.83	120.14	0.0
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	8.00	3.1991	Nord	25.59	378.70	97.09	0.0
FN[R] 2AB[1V] MM	2.70	3.1931	Nord	8.62	131.53	32.71	0.0
FN[R] 2AB[1V]+2F[1V]	8.00	3.1991	Sud	25.59	1'513.99	97.24	0.0
FN[R] 2AB[1V] MM	2.70	3.1931	Sud	8.62	525.91	32.76	0.0
Facciata Continua	4.65	5.6975	Nord	26.49	595.34	11.57	0.0
Facciata Continua	4.65	5.6975	Sud	26.49	1'397.01	11.57	0.0

Descrizione: MENSA

Destinazione d'uso: E7

Area netta	531.73	m ²
Volume netto	3 ' 209.07	m ³
Altezza netta media	6.04	m
Superficie lorda disperdente	1 ' 219.09	m ²
Volume lordo	3 ' 698.59	m ³
Capacità termica totale	68 ' 319.36	KJ/K
Apporti interni medi	4.00	W/m ²
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	2 ' 039.12	m ³ /h
Fabbisogni di acs	0.00	l/giorno

CARI CO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	0.00	°C
Dispersione massima per trasmissione	22 ' 899.81	W
Dispersione massima per ventilazione	59 ' 552.79	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	82 ' 452.60	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m ²

Servizi attivi

Riscaldamento, ventilazione

Emissione e regolazione

RI SCALDAMENTO	
Impianto	IMPIANTO ESISTENTE
Tipologia emissione	Bocchette in sistemi ad aria
Tipologia di regolazione	Manuale

CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
INVOLUCRO kWh													
Q _H TR	11'922.8	9'330.3	8'293.7	3'189.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9'121.5	11'461.4	53'319.0
Q _H VE	0.0	0.0	0.0	32.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.2
Q _H SOL	846.9	1'126.4	1'602.5	770.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	473.4	754.3	5'574.3
Q _H INT	1'582.4	1'429.3	1'582.4	765.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'531.4	1'582.4	8'473.7
Q _{H,nd}	9'523.9	6'826.1	5'214.5	1'811.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7'145.8	9'153.9	39'676.1
Q _{H,rif}	16'452.1	12'261.6	10'220.9	3'728.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12'333.3	15'829.2	70'825.6
IMPIANTO kWh													
Q _{lr}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _{h_imp}	9'523.9	6'826.1	5'214.5	1'811.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7'145.8	9'153.9	39'676.1
Q _{IAh}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _{IEh}	194.4	139.3	106.4	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	145.8	186.8	809.7
E _{taEh}	0.98	0.98	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98
Q _{IRh}	2'000.7	1'863.1	1'995.7	840.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'600.2	1'924.0	10'224.2
E _{taRh}	0.83	0.79	0.73	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82	0.83	0.80
Q _{IDh}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E _{taDh}	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q _{STout}	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q _{IGNh}	4'612.2	3'761.7	3'643.9	1'271.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3'785.8	4'495.7	21'584.1
E _{taGNh}	0.87	0.86	0.85	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.86	0.86
Q _{hGNin}	34'362.3	26'736.6	23'990.3	6'316.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26'178.6	33'133.4	150'731.6
Q _{xh}	1'436.1	1'300.2	1'447.1	705.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1'401.5	1'438.3	7'729.1
COMBUSTIBILI													
Metano	3'636.2	2'829.3	2'538.7	668.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2'770.2	3'506.2	15'950.4

Legenda

Dispersioni

Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi

Efficienze medie

Consumi

Q_HTR: Trasmissione - Q_HVE: Ventilazione

Q_HSOL: Apporti solari - Q_HINT: Apporti interni sensibili

Q_{H,nd}: Energia termica utile per riscaldamento - Q_{H,rif}: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Q_{h_imp}: Fabbisogno all'impianto - Q_{xh}: Energia elettrica

Q_{IRh}: Perdite totali recuperate - Q_{IAh}: Accumulo - Q_{IEh}: Emissione - Q_{IRh}: Regolazione - Q_{IDh}: Distribuzione - Q_{IGNh}: Generazione

E_{taEh}: Emissione - E_{taRh}: Regolazione - E_{taDh}: Distribuzione - E_{taGNh}: Generazione

Q_{hGNin}: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - Q_{STout}: Energia da solare termico - Q_{xhPV}: Energia elettrica da fotovoltaico

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
Mensa	531.73	3'209.07	1'104.06	679.71	8'473.68	5'574.31	39'676.08	100.0

RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m ²]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Mensa	531.73	3'209.07	22'899.81	59'552.79	0.00	82'452.60	100.0

Descrizione vano: Mensa

SubEOdC: MENSA

Livello: Piano Terra

Area netta	531.73	m ²
Volume netto	3 209.07	m ³
Altezza netta media	6.04	m
Capacità termica totale	68 319.36	KJ/K
Carico termico di progetto	82 453	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m ²] Lunghezza [m]	U [W/m ² K] [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno SUD	1.11	2.9235	3.23
Muro	-	Esterno SUD	6.93	2.9235	20.26
Muro	-	Esterno SUD	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno SUD	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno OVEST	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno OVEST	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno OVEST	6.93	2.9235	20.26
Muro	-	Esterno OVEST	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno NORD	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno NORD	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno NORD	8.48	2.9235	24.79
Muro	-	Esterno NORD	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno NORD	0.43	2.9235	1.25
Muro	-	Esterno NORD	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno SUD	0.43	2.9235	1.25
Muro	-	Esterno SUD	1.11	2.9235	3.23
Muro	-	Esterno OVEST	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno OVEST	2.64	2.9235	7.72
Muro	-	Esterno OVEST	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno OVEST	0.33	2.9235	0.96
Muro	-	Esterno EST	2.88	2.2463	6.46
Muro	-	Esterno EST	0.45	2.2463	1.01
Muro	-	Esterno EST	2.88	2.2463	6.46
Muro	-	Esterno EST	0.45	2.2463	1.01
Muro	-	Esterno EST	4.90	1.6670	8.17
Muro	-	Esterno EST	0.20	1.6670	0.33
Muro	-	Esterno EST	0.20	1.6670	0.33
Muro	-	Esterno EST	0.24	1.6670	0.39
Muro	-	Esterno EST	0.24	1.6670	0.39
Muro	-	Esterno EST	4.91	1.6670	8.19
Muro	-	Esterno EST	0.20	1.6670	0.33
Muro	-	Esterno EST	0.20	1.6670	0.33
Muro	-	Esterno EST	0.24	1.6670	0.39
Muro	-	Esterno EST	0.24	1.6670	0.39
Muro	-	Esterno SUD	1.01	2.9235	2.95
Muro	-	Esterno SUD	6.32	2.9235	18.48
Muro	-	Esterno SUD	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno SUD	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno OVEST	6.32	2.9235	18.48
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno NORD	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno NORD	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno NORD	7.74	2.9235	22.61
Muro	-	Esterno NORD	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88

Elemento	Codice	Confine	Area [m ²] Lunghezza [m]	U [W/m ² K] [W/mK]	Dispersione [W/K]
Muro	-	Esterno OVEST	2.41	2.9235	7.04
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno OVEST	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno NORD	0.39	2.9235	1.14
Muro	-	Esterno NORD	0.30	2.9235	0.88
Muro	-	Esterno SUD	0.39	2.9235	1.14
Muro	-	Esterno SUD	1.01	2.9235	2.95
Muro	-	Esterno EST	0.55	5.8537	3.19
Muro	-	Esterno EST	0.08	5.8537	0.49
Muro	-	Esterno EST	0.55	5.8537	3.20
Muro	-	Esterno EST	0.08	5.8537	0.49
Muro	MR1	Esterno EST	3.26	0.4883	1.59
Muro	MR1	Esterno EST	3.27	0.4883	1.60
Muro	MR1	Esterno EST	10.50	0.4883	5.13
Muro	MR1	Esterno EST	10.44	0.4883	5.10
Muro	MR1	Esterno OVEST	13.71	0.4883	6.69
Muro	MR1	Esterno OVEST	13.76	0.4883	6.72
Muro	MR1	Esterno NORD	0.00	0.4883	0.00
Muro	MR1	Esterno NORD	13.81	0.4883	6.75
Muro	MR1	Esterno SUD	0.21	0.4883	0.10
Muro	MR1	Esterno SUD	0.00	0.4883	0.00
Muro	MR1	Esterno SUD	8.04	0.4883	3.93
Muro	MR1	Esterno SUD	0.00	0.4883	0.00
Muro	MR1	Esterno SUD	5.56	0.4883	2.72
Finestra	FN2	Esterno EST	5.40	3.24	17.51
Finestra	FN2	Esterno EST	5.40	3.24	17.51
Finestra	FN3	Esterno NORD	4.00	3.20	12.80
Finestra	FN3	Esterno NORD	4.00	3.20	12.80
Finestra	FN4	Esterno NORD	2.70	3.19	8.62
Finestra	FN3	Esterno SUD	4.00	3.20	12.80
Finestra	FN4	Esterno SUD	2.70	3.19	8.62
Finestra	FN3	Esterno SUD	4.00	3.20	12.80
Finestra	FN1	Esterno NORD	4.65	5.70	26.49
Finestra	FN1	Esterno SUD	4.65	5.70	26.49
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.95	1.2445	1.18
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	31.06	1.2445	38.66
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	31.51	1.2445	39.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.56	1.2445	0.69
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.56	1.2445	0.69
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.57	1.2445	0.70
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.57	1.2445	0.70
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	65.27	1.2445	81.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.38	1.2445	0.48
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.38	1.2445	0.48
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.18	1.2445	0.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.18	1.2445	0.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.21	1.2445	0.26
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.21	1.2445	0.26
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.18	1.2445	0.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.18	1.2445	0.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.38	1.2445	0.48
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.38	1.2445	0.48
Soffitto	SS2	Esterno	18.00	1.2445	22.40

Elemento	Codice	Confine	Area [m ²] Lunghezza [m]	U [W/m ² K] [W/mK]	Dispersione [W/K]
		ORIZZONTALE			
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	17.89	1.2445	22.26
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	2.50	1.2445	3.11
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	1.02	1.2445	1.27
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	1.02	1.2445	1.27
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	17.19	1.2445	21.40
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	1.02	1.2445	1.27
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	1.02	1.2445	1.27
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	17.03	1.2445	21.19
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	1.02	1.2445	1.27
Soffitto	SS2	Esterno ORIZZONTALE	1.02	1.2445	1.27
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	31.51	1.2445	39.22
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	31.06	1.2445	38.66
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	1.80	1.2445	2.23
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.56	1.2445	0.69
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.56	1.2445	0.69
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.57	1.2445	0.70
Soffitto	-	Esterno ORIZZONTALE	0.57	1.2445	0.70
Soffitto	SS1	Esterno NORD	121.33	0.5193	63.00
Soffitto	SS1	Esterno SUD	120.76	0.5193	62.71
Soffitto	-	Esterno NORD	0.04	7.1233	0.26
Soffitto	-	Esterno NORD	1.40	7.1233	9.97
Soffitto	-	Esterno SUD	0.03	7.1233	0.23
Soffitto	-	Esterno SUD	1.40	7.1233	9.98
Pavimento	SI1	Terreno	531.73	0.8081	193.35



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 06/07/2033

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E1(1)
abitazioni adibite a residenza con
carattere continuativo

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è
composto l'edificio: 1

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: Riqualificazione Impianto e Involucro

Dati identificativi



Regione: TOSCANA

Comune: PRATO

Indirizzo: Via Arturo Toscanini, 6

Piano: T

Interno: -

Coordinate GIS: Lat: 43°52'55" Long: 11°5'48"

Zona climatica: D

Anno di costruzione: 1990

Superficie utile riscaldata (m²): 531.73

Superficie utile raffrescata (m²): 0.00

Volume lordo riscaldato (m³): 3'698.59

Volume lordo raffrescato (m³): 0.00

Comune catastale	PRATO (PO) - G999			Sezione		Foglio	44	Particella	2275
Subalterni	da	a	\	da	a	\	da	a	\
Altri subalterni									

Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
 Ventilazione meccanica
 Illuminazione
 Climatizzazione estiva
 Prod. acqua calda sanitaria
 Trasporto di persone o cose

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE				SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA		
COPERTURA	Piana			Superficie utile riscaldata	531.73	m ²
STRUTTURA	Telaio CA + tamponamento			Superficie utile raffrescata	0.00	m ²
INFISSI E FINESTRE				Superficie utile totale	531.73	m ²
telaio	Alluminio	m ²	42.82	V - Volume riscaldato	3'698.59	m ³
vetro	Semplice	m ²	273.56	Volume raffrescato	0.00	m ³
ombreggiatura	Altro (specificare)	m ²	0.00	S - Superficie disperdente	1'219.09	m ²
				Rapporto S/V	0.33	
				EP _{H,nd}	133.198	kWh/m ² anno
				A _{sol} /A _{sup,utile}	0.0346	-
				Y _{IE}	0.4815	W/m ² K

DATI ENERGETICI GENERALI

Energia primaria da fonti non rinnovabili	EP _{gl,nren}	297.62	kWh/m ² anno
Energia primaria da fonti rinnovabili	EP _{gl,ren}	23.52	kWh/m ² anno
Energia primaria totale	EP _{gl,tot}	321.14	kWh/m ² anno

Energia esportata	175'499.62 kWh/anno	Vettore energetico: Elettricit�
-------------------	---------------------	---------------------------------



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 06/07/2033

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPrenn
Climatizzazione invernale	1 - Caldaia standard	1992		Metano	460.00	0.43	η_H	14.53	297.62
Climatizzazione estiva	-	-	-	-	-	-	η_C	-	-
Prod. acqua calda sanitaria	-	-	-	-	-	-	η_W	-	-
Impianti combinati	-	-	-	-	-	-		-	-
Produzione da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico	2007		-	284.00	-		-	-
Ventilazione meccanica	1 - Ventilatori	1992		Elettricit�	1.00	-		8.98	0.00
Illuminazione	-	-	-	-	-	-		-	-

SOFTWARE UTILIZZATO

Denominazione	TerMus
Produttore	ACCA software S.p.A.
Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti.	Il software TerMus � CERTIFICATO conforme alle specifiche tecniche UNI/TS 11300-1,2,3,4,5,6 e alle UNI 10349 (Certificato n.82 del 11/10/2018)

NOTE

--



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 06/07/2033

SOGGETTO COMPILATORE

Nome e Cognome / Denominazione	Pietro Carmagnini
Indirizzo	Piazza Europa 2
E-mail	pietro.carmagnini@engpro.it
Telefono	3488709873
Titolo	INGEGNERE
Ordine/iscrizione	ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PRATO AL N. 47
Informazioni aggiuntive	

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 06/07/2023

Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

Firmato da:

DILETTA MOSCARDI

codice fiscale MSCDTT72P64D612I

num.serie: 5660024324789676862

emesso da: ArubaPEC EU Qualified Certificates CA G1

valido dal 22/02/2022 al 23/09/2024

CARMAGNINI PIETRO

codice fiscale CRMPTR60B06G999R

num.serie: 1326815

emesso da: InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

valido dal 06/04/2022 al 06/04/2025