



COMUNE DI DERUTA
SETTORE LAVORI PUBBLICI
Servizio Edilizia Scolastica e Patrimonio

PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ ESECUTIVA PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO ED ENERGETICO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO SEDE DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA E DELLA PRIMARIA - COMUNE DI DERUTA, VIA FRANCESCA, FRAZIONE PONTENUOVO

Responsabile dell'Area Lavori Pubblici
Geom. Marco Ricciarelli

Responsabile Unico del Procedimento
Geom. Fabio Tamantini

FIGURE PROFESSIONALI

Responsabile di Commessa e delle Attività di Coordinamento della Progettazione, Supporto al RUP in fase di Validazione e Gara d'appalto, Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione
Arch. Roberto Di Ramio

Responsabile Progettazione Impianti Meccanici
Ing. Massimo Gerosolimo Porziella

Responsabile Progettazione Edile ed Architettonica
Arch. Pietro La Gatta

Responsabile verifica documentaria, referente Enti, Contabilità
Geom. Luca Caroselli

Co-responsabile Progettazione Edile ed Architettonica
Ing. Maurizio Ciarrocchi

Responsabile CAM
Ing. Claudia Viscioni

Responsabile Progettazione Strutturale
Ing. Sebastiano Ortu

Professionista incaricato nel team per la redazione del CSP-giovane professionista
Ing. Francesca Orsini

Co-responsabile Progettazione Strutturale
Ing. Daniele Cianchetta

Responsabile della relazione Geologica
Geol. Tiziano Desiderio

Responsabile Progettazione Impianti Elettrici
Ing. Vincenzo Di Cretico

Consulenti (nel rispetto dell'art. 91, comma 3 del D.lgs 163/2006 e.s.m.i)
Arch. Clelia Dell'Arciprete, Arch. Sara Menna,
Arch. Michele D'Amico, Arch. Laura Di Scipio

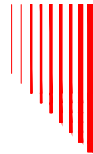
Capogruppo



INSIGHT & Co. S.r.l.

Via Tiburtina Valeria, 149/1
65129 Pescara (PE)
Tel. 085/4159367 - Fax. 085.2192520
e-mail: direzione@insight.co.it
PEC: insight@arubapec.it

Mandante



S.A.G.I. S.r.l.

Società per l'Ambiente,
la Geologia e l'Ingegneria

Via Pasubio, 20
63074 San Benedetto del Tronto (AP)
Tel. e Fax. 0735.757580
e-mail: info@sagistudio.it
PEC: info@pec.sagistudio.it

Mandante



Via Spaventa, 10
63039 Sulmona (AQ)
Tel. 0864.51619 e Fax. 0864.576003
e-mail: studiotecnico@progettointegrato.it
PEC: massimo.gerosolimoporziella@ing.pe.eu

Mandante



Geol. Tiziano Desiderio

Strada San Fele, 29/B
Tel. 347.5780523
e-mail: studiogeotd@gmail.com

CODICE

Doc.09_RTE

SCALA

CLASSE

Elaborati Documentali

TITOLO

RELAZIONE TECNICA di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

Comune di DERUTA
Provincia di PERUGIA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192,
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento
del consumo energetico degli edifici

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E
RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO
LIVELLO.
COSTRUZIONI ESISTENTI CON
RIQUALIFICAZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO
E DI IMPIANTI TERMICI**

OGGETTO:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ ESECUTIVA PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO SEDE DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA E DELLA PRIMARIA

COMMITTENTE:

COMUNE DI DERUTA

PESCARA, il 23/01/2023

Il Tecnico

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. del

TIMBRO E FIRMA



RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*riqualificazione energetica dell'involucro edilizio con incidenza inferiore al 25%
della superficie disperdente lorda complessiva*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	DERUTA			
Provincia	PERUGIA			
Sito in	Via Francescana			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		4	75	

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: SI

Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E7: "subUnità con destinazione d'uso E7"

Numero delle unità immobiliari: 1.

Soggetti coinvolti

Committente(i):

COMUNE DI DERUTA

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Roberto Di Ramio, Arch. Roberto Di Ramio

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Arch. Roberto Di Ramio

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

Arch. Roberto Di Ramio

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	2'013	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-0.13	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	30.47	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	3'626.70	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	1'712.98	m ²
Rapporto S/V (fattore di forma):	0.47	m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	676.36	m ²

Condizioni termoiigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	subUnità con destinazione d'uso E7	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore	SI - metodo indiretto
--	-----------------------

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	0.00	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	0.00	m ²
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	0.00	m ²

Condizioni termoiigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	subUnità con destinazione d'uso E7	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo:	NO
---	----

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	SI
- Valore di riflettanza solare coperture piane (> 0.65):	0.70
- Valore di riflettanza solare coperture a falda (> 0.30):	0.00

Descrizione e caratteristiche principali:

Copertura in ciottoli di fiume

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	

Non necessari

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	SI
--	----

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	SI
--	----

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:

Impianto autonomo con distribuzione ad acqua

- Sistemi di generazione:

RIELLO - Condexa Pro 115 MTN 80-60

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori per singolo ambiente

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Contabilizzazione indiretta mediante ripartitori posti sui singoli corpi scaldanti

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Centrale termica: Sistema di distribuzione idraulico

Descrizione del metodo di calcolo:

UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23

Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Tipo distribuzione: A piano intermedio

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 80

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 60

- Sistemi di ventilazione forzata:

Assente

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico combinato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	SI
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	8.00
Filtro di sicurezza:	NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

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

Impianto:	<i>Centrale termica</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale combinato con ACS
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	Caldaia/Generatore di aria calda Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm ³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 109.80 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 97.80% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 98.00%

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista:
Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:
Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Zona Termica:	<i>Zona H (riscaldamento)</i>
Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo per singolo ambiente
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Impianto centralizzato non presente.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 51

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

Zona Termica:	<i>Zona H (riscaldamento)</i>		
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata		
Potenza nominale	27.860	kW	
Potenza elettrica nominale	0	W	

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di 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.

5.2 Impianti fotovoltaici

Impianti non presenti.

5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'ariaInvolucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

Tipo involucro	Descrizione	Caratteristiche del materiale isolante			U ante operam [W/m ² K]	U post operam [W/m ² K]	Yie [W/m ² K]
		Inserimento	Spessore [cm]	Tipo			
Parete verticale esterna	Muratura in pietrame intonacata - Isolata	esterno	12.0	Polistirene espanso estruso, con pelle	2.2524	0.2441	0.0076
Parete verticale esterna	Muratura in pietrame intonacata - Copia	esterno	12.0	Polistirene espanso estruso, con pelle	2.9878	0.2508	0.0265
Solaio esterno	Solaio COPERTURA nuovo	centrale	10.0	Polistirene espanso estruso, con pelle	NUOVO	0.2594	0.0486
Parete verticale esterna	Muratura in pietrame intonacata - Isolata	esterno	12.0	Polistirene espanso estruso, con pelle	2.0085	0.2409	0.0040

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m²K;
- verifica termoigrometrica.

Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica: <i>Zona V (ventilazione)</i>			
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		0.00	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m ³ /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m ³ /h
	portata estratta	-	m ³ /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T

0.78

W/m²KH'_T < H'_{T,lim}

$H'_{T,lim}$	0.58	W/m ² K	NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento			
η_H	0.80		$\eta_H > \eta_{H,lim}$
$\eta_{H,limite}$	0.70		NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria			
η_W	0.07		$\eta_W > \eta_{W,lim}$
$\eta_{W,lim}$	0.57		NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento			
η_C	0.00		$\eta_C > \eta_{C,lim}$
$\eta_{C,lim}$	0.00		NON RICHiesto

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Nessun impianto solare termico.

d) Impianti fotovoltaici

Nessun impianto fotovoltaico.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	43 ' 535.23	kWh/anno
Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$)	4.17	kWh/m ² anno
Energia esportata	0.00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	0.00	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	89.07	kWh/m ² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato.

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nessuna deroga prevista

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti", punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Roberto Di Ramio iscritto a Ordine degli architetti di Pescara matr. 980, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

23/01/2023

Firma

Comune di DERUTA
Provincia di PERUGIA

**FASCICOLO SCHEDE
TECNICHE**

OGGETTO:

PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ ESECUTIVA PER IL MIGLIORAMENTO SISMICO
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO SEDE DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA E DELLA PRIMARIA

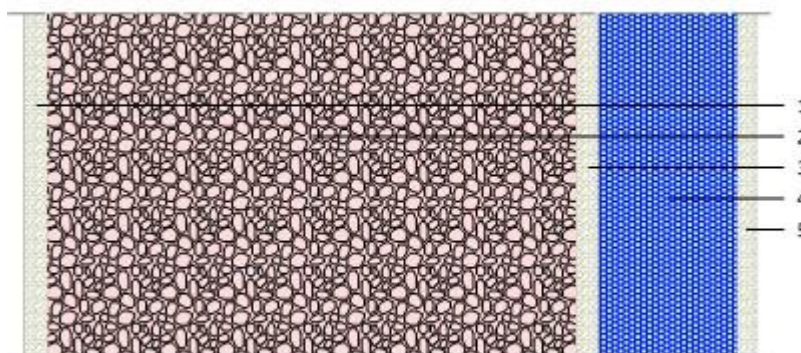
COMMITTENTE:

COMUNE DI DERUTA

Titolo: Muratura in pietrame intonacata - Isolata
Descrizione: Muratura in pietrame intonacata da 50 cm - prospetto 2 UNI/TR 11552

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		7.7000				0.1299
1	Intonaco interno	20	0.7000	35.0000	28.00	10.7222	1 '000	0.0286
2	Muratura pietrame	460	2.0600	4.4783	966.00	100.0000	1 '000	0.2233
3	Intonaco esterno - cp 1000	20	0.9000	45.0000	36.00	22.7059	1 '000	0.0222
4	Polistirene espanso estruso con pelle - densità 35	120	0.0330	0.2750	4.20	205.3191	1 '200	3.6364
5	Intonaco esterno - cp 1000	15	0.9000	60.0000	27.00	22.7059	1 '000	0.0167
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 635 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2441 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.0970 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 1 '006.20 [kg/m²]

Capacità termica areica = 70.649[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.03[-]

Sfasamento = 14.93[h]

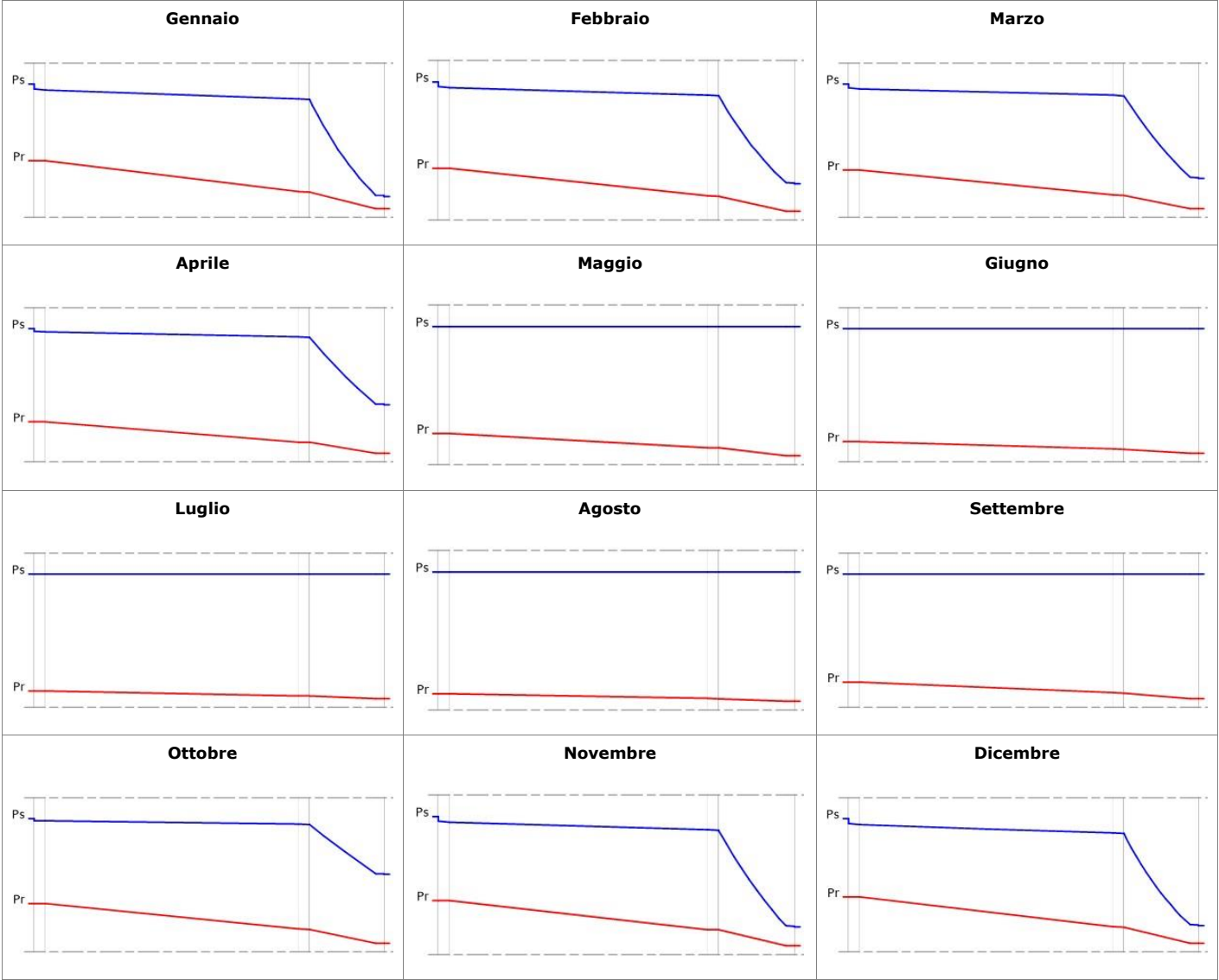
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	18.6	21.4	25.4	25.5	19.0	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 141.9	2 ' 547.3	3 ' 242.1	3 ' 261.4	2 ' 196.2	2 ' 062.8	2 ' 337.0	2 ' 337.0
Pressione relativa [Pa]	1 ' 362.4	1 ' 191.8	1 ' 297.0	1 ' 336.7	1 ' 418.0	1 ' 594.6	1 ' 718.3	1 ' 581.8	1 ' 300.1	1 ' 435.7	1 ' 495.6	1 ' 257.3
Umidità relativa [%]	58.3	51.0	55.5	57.2	66.2	62.6	53.0	48.5	59.2	69.6	64.0	53.8
Pressione min accett. [Pa]	1 ' 703.1	1 ' 489.8	1 ' 621.3	1 ' 670.9	1 ' 772.5	1 ' 993.3	2 ' 147.9	1 ' 977.2	1 ' 625.2	1 ' 794.7	1 ' 869.6	1 ' 571.6
Fattore di temperatura	0.651	0.464	0.444	0.218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370	0.643	0.588
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD												
Temperatura [°C]	5.6	6.8	9.6	13.2	18.6	21.4	25.4	25.5	19.0	14.5	10.0	4.8
Pressione saturazione [Pa]	909.1	987.7	1 ' 194.8	1 ' 516.7	2 ' 141.9	2 ' 547.3	3 ' 242.1	3 ' 261.4	2 ' 196.2	1 ' 650.3	1 ' 227.3	859.8
Pressione relativa [Pa]	751.8	623.2	828.0	996.4	1 ' 268.0	1 ' 495.3	1 ' 617.8	1 ' 480.7	1 ' 164.0	1 ' 140.4	1 ' 040.8	617.3
Umidità relativa [%]	82.7	63.1	69.3	65.7	59.2	58.7	49.9	45.4	53.0	69.1	84.8	71.8

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Muratura pietrame	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Polistirene espanso estruso con pelle - densità 35	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

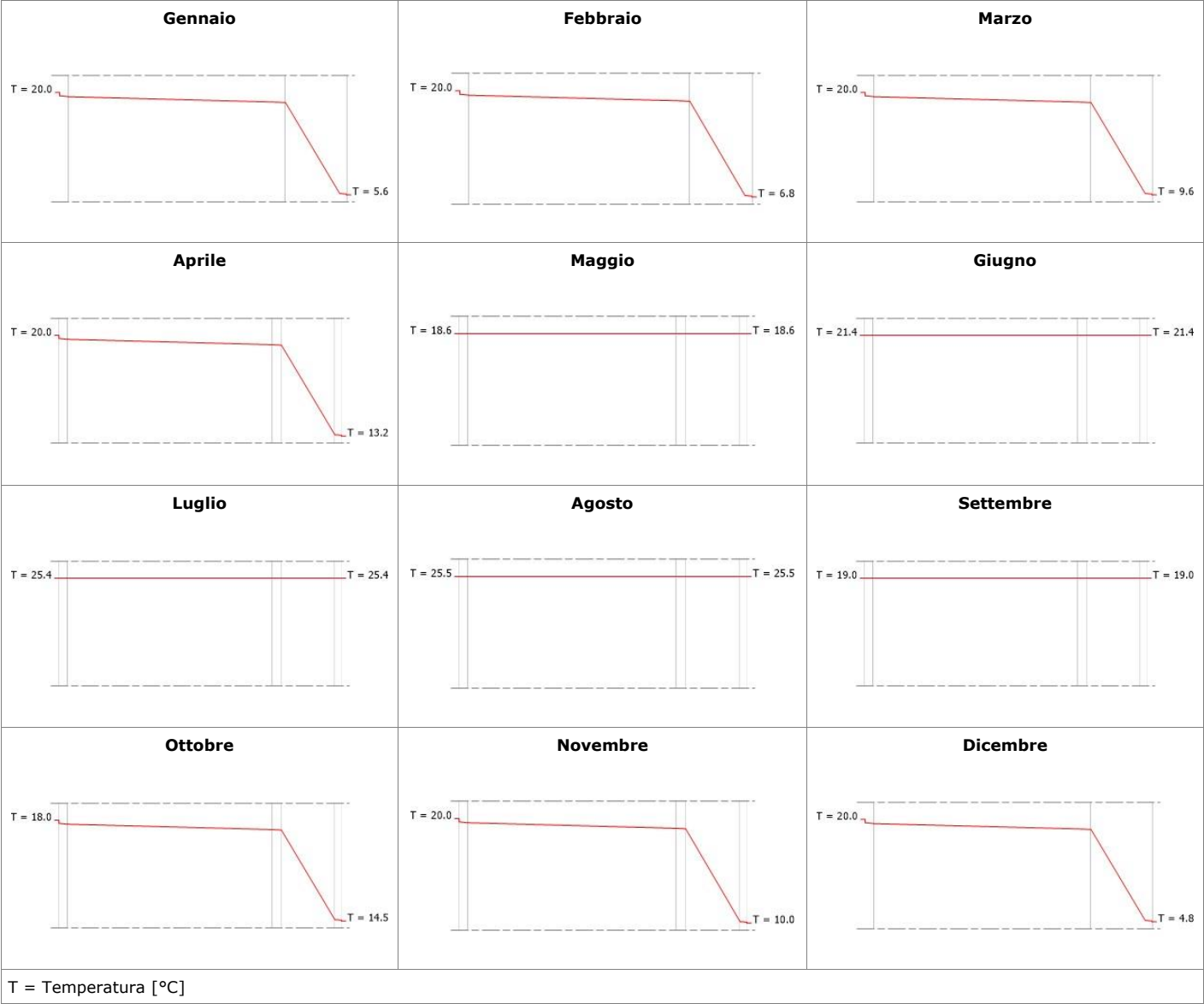
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9390, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6513, mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.3949 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



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

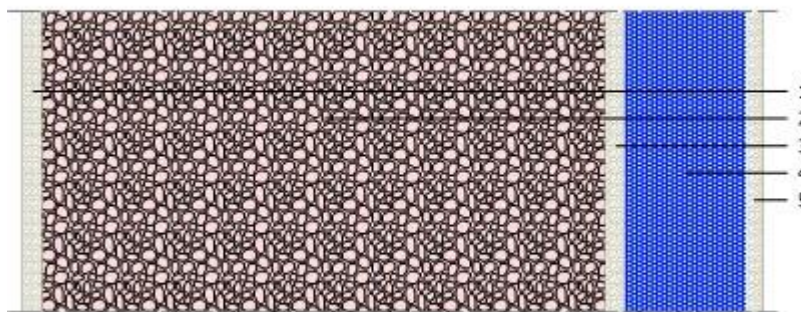
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: Muratura in pietrame intonacata - Isolata
Descrizione: Muratura in pietrame intonacata da 60 cm - prospetto 2 UNI/TR 11552

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		7.7000				0.1299
1	Intonaco interno	20	0.7000	35.0000	28.00	10.7222	1 '000	0.0286
2	Muratura pietrame	560	2.0200	3.6071	1 '176.00	100.0000	1 '000	0.2772
3	Intonaco esterno - cp 1000	20	0.9000	45.0000	36.00	22.7059	1 '000	0.0222
4	Polistirene espanso estruso con pelle - densità 35	120	0.0330	0.2750	4.20	205.3191	1 '200	3.6364
5	Intonaco esterno - cp 840	15	0.9000	60.0000	27.00	22.7059	840	0.0167
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 735 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2409 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.1509 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 1 '216.20 [kg/m²]

Capacità termica areica = 70.563[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.00[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.02[-]

Sfasamento = 17.33[h]

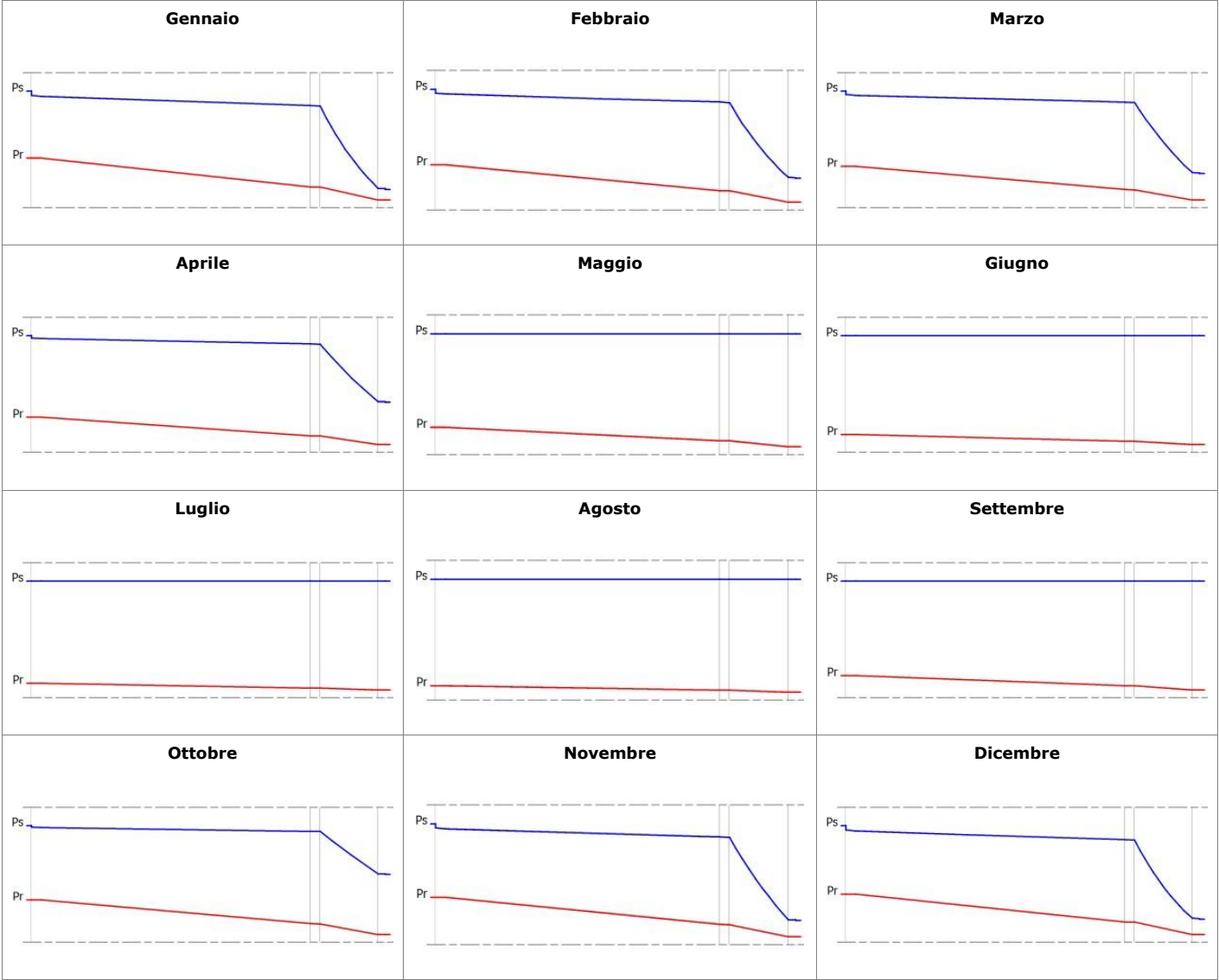
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	18.6	21.4	25.4	25.5	19.0	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 141.9	2 ' 547.3	3 ' 242.1	3 ' 261.4	2 ' 196.2	2 ' 062.8	2 ' 337.0	2 ' 337.0
Pressione relativa [Pa]	1 ' 362.4	1 ' 191.8	1 ' 297.0	1 ' 336.7	1 ' 418.0	1 ' 594.6	1 ' 718.3	1 ' 581.8	1 ' 300.1	1 ' 435.7	1 ' 495.6	1 ' 257.3
Umidità relativa [%]	58.3	51.0	55.5	57.2	66.2	62.6	53.0	48.5	59.2	69.6	64.0	53.8
Pressione min accett. [Pa]	1 ' 703.1	1 ' 489.8	1 ' 621.3	1 ' 670.9	1 ' 772.5	1 ' 993.3	2 ' 147.9	1 ' 977.2	1 ' 625.2	1 ' 794.7	1 ' 869.6	1 ' 571.6
Fattore di temperatura	0.651	0.464	0.444	0.218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370	0.643	0.588
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD												
Temperatura [°C]	5.6	6.8	9.6	13.2	18.6	21.4	25.4	25.5	19.0	14.5	10.0	4.8
Pressione saturazione [Pa]	909.1	987.7	1 ' 194.8	1 ' 516.7	2 ' 141.9	2 ' 547.3	3 ' 242.1	3 ' 261.4	2 ' 196.2	1 ' 650.3	1 ' 227.3	859.8
Pressione relativa [Pa]	751.8	623.2	828.0	996.4	1 ' 268.0	1 ' 495.3	1 ' 617.8	1 ' 480.7	1 ' 164.0	1 ' 140.4	1 ' 040.8	617.3
Umidità relativa [%]	82.7	63.1	69.3	65.7	59.2	58.7	49.9	45.4	53.0	69.1	84.8	71.8

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Muratura pietrame	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Polistirene espanso estruso con pelle - densità 35	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	Intonaco esterno - cp 840	0.0000	0.0000	0.0000	0.0300
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

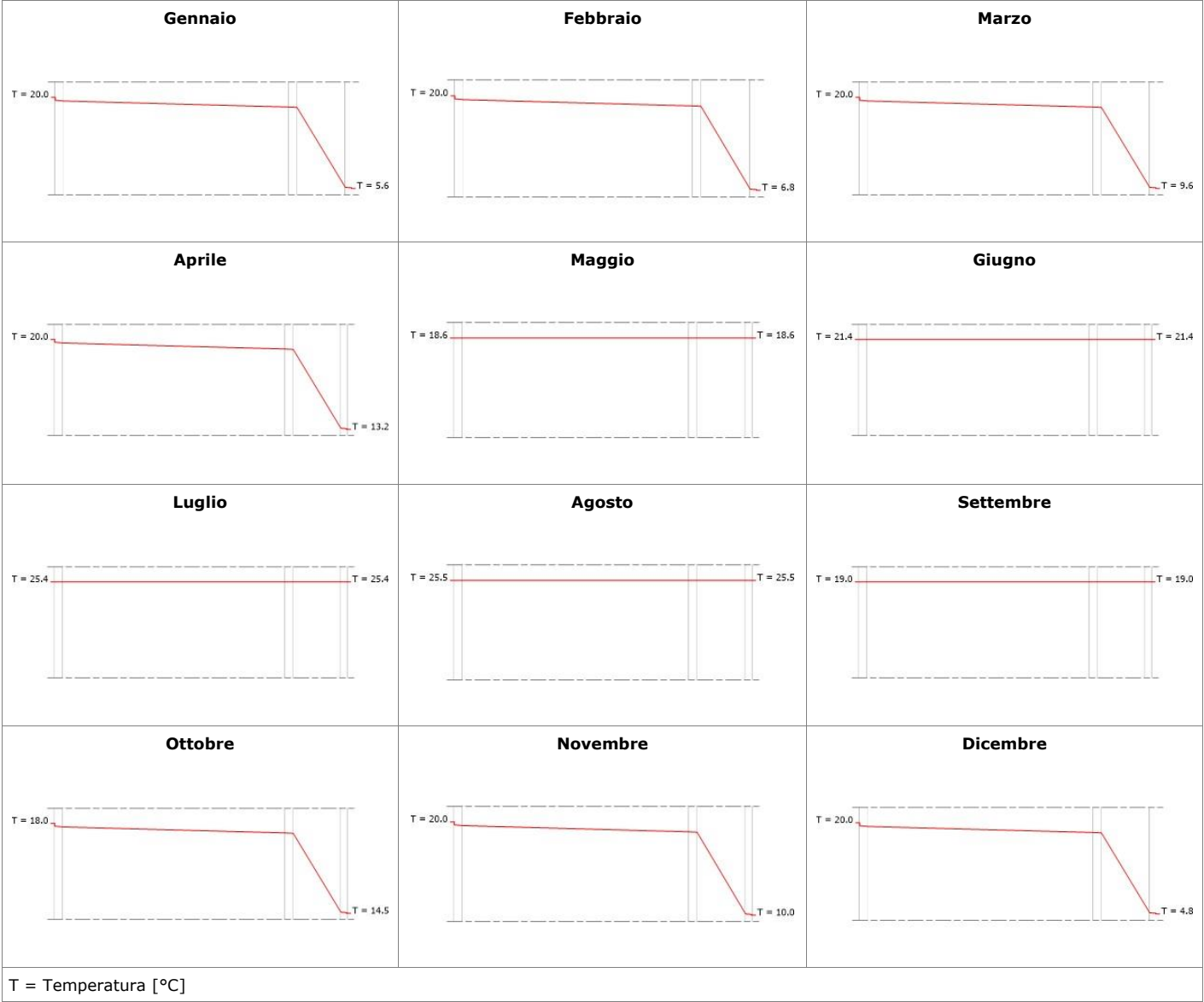
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9398, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6513, mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.3949 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



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

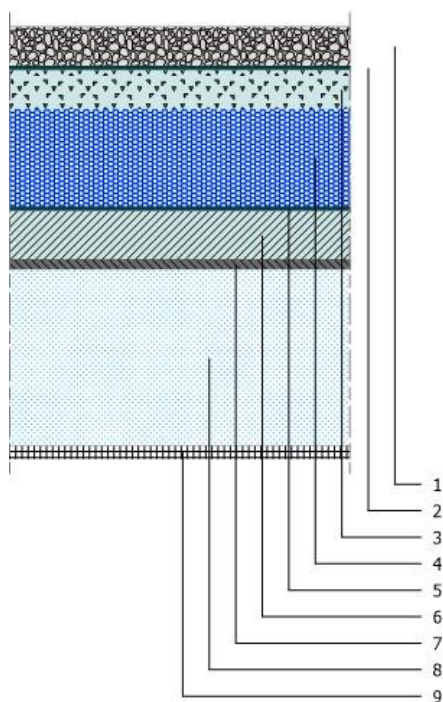
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: Solaio COPERTURA nuovo
Descrizione: Solaio in acciaio

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 di fiume	40	0.7000	17.5000	60.00	5.1467	1 '000	0.0571
2	Bitume	4	0.1700	42.5000	4.80	barriera	1 '000	0.0235
3	Massetto ordinario	40	1.0600	26.5000	80.00	74.2308	1 '000	0.0377
4	Polistirene espanso estruso con pelle - densità 35	100	0.0300	0.3000	3.50	205.3191	1 '200	3.3333
5	Bitume	4	0.1700	42.5000	4.80	barriera	1 '000	0.0235
6	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	50	2.5000	50.0000	120.00	130.0000	1 '000	0.0200
7	Acciaio inossidabile	10	17.0000	1 '700.0000	80.00	barriera	500	0.0006
8	Strato d'aria orizzontale da 18 cm - ascendente	180		6.2500	0.23	1.0000	1 '008	0.1600
9	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1 '000	0.0595
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 441 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2594 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 3.8554 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 364.58 [kg/m²]

Capacità termica areica = 44.077 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.05 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.19 [-]

Sfasamento = 9.62 [h]

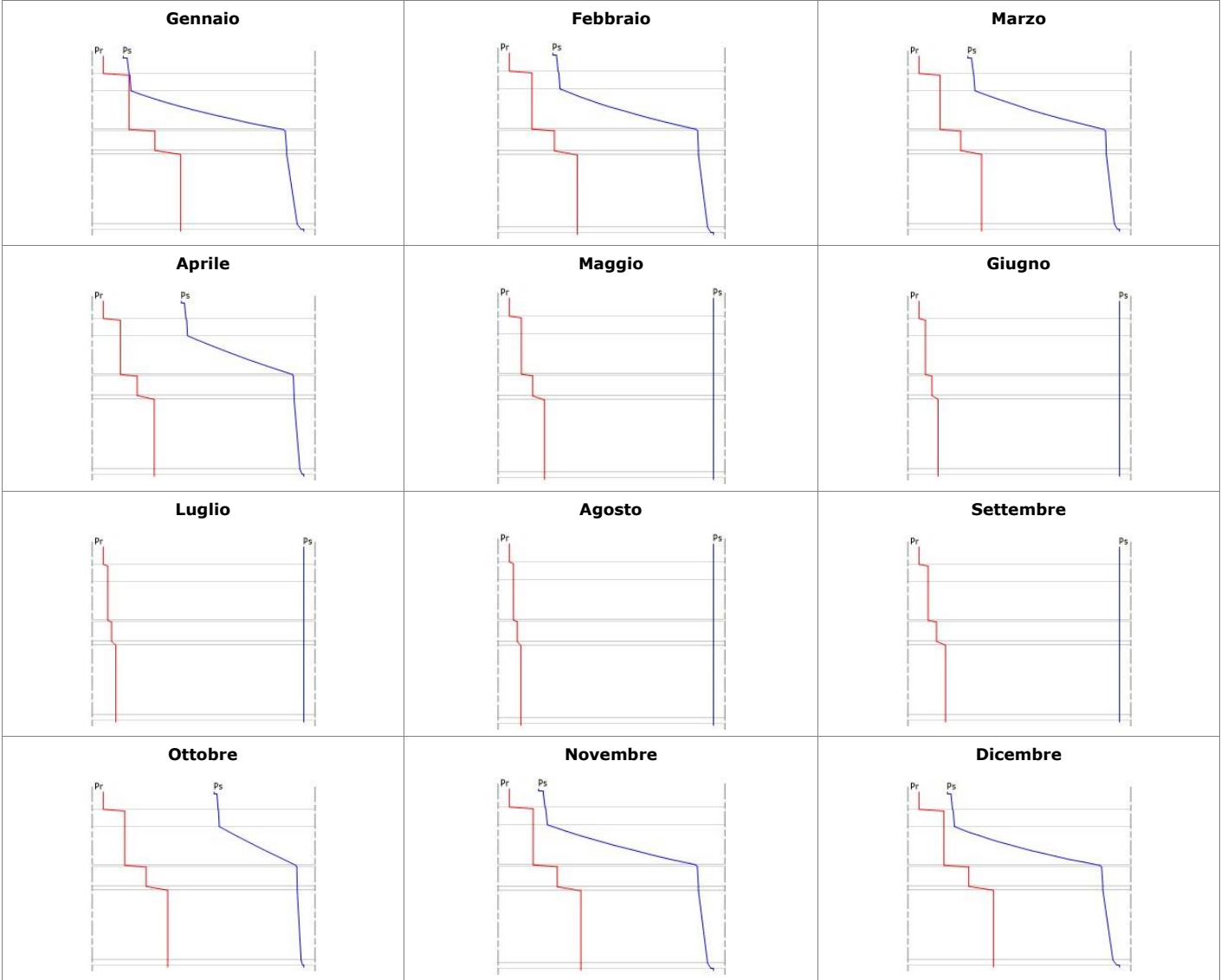
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	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	18.6	21.4	25.4	25.5	19.0	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 337.0	2 ' 141.9	2 ' 547.3	3 ' 242.1	3 ' 261.4	2 ' 196.2	2 ' 062.8	2 ' 337.0	2 ' 337.0
Pressione relativa [Pa]	1 ' 362.4	1 ' 191.8	1 ' 297.0	1 ' 336.7	1 ' 418.0	1 ' 594.6	1 ' 718.3	1 ' 581.8	1 ' 300.1	1 ' 435.7	1 ' 495.6	1 ' 257.3
Umidità relativa [%]	58.3	51.0	55.5	57.2	66.2	62.6	53.0	48.5	59.2	69.6	64.0	53.8
Pressione min accett. [Pa]	1 ' 703.1	1 ' 489.8	1 ' 621.3	1 ' 670.9	1 ' 772.5	1 ' 993.3	2 ' 147.9	1 ' 977.2	1 ' 625.2	1 ' 794.7	1 ' 869.6	1 ' 571.6
Fattore di temperatura	0.651	0.464	0.444	0.218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.370	0.643	0.588
FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE												
Temperatura [°C]	5.6	6.8	9.6	13.2	18.6	21.4	25.4	25.5	19.0	14.5	10.0	4.8
Pressione saturazione [Pa]	909.1	987.7	1 ' 194.8	1 ' 516.7	2 ' 141.9	2 ' 547.3	3 ' 242.1	3 ' 261.4	2 ' 196.2	1 ' 650.3	1 ' 227.3	859.8
Pressione relativa [Pa]	751.8	623.2	828.0	996.4	1 ' 268.0	1 ' 495.3	1 ' 617.8	1 ' 480.7	1 ' 164.0	1 ' 140.4	1 ' 040.8	617.3
Umidità relativa [%]	82.7	63.1	69.3	65.7	59.2	58.7	49.9	45.4	53.0	69.1	84.8	71.8

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Ciottoli di fiume	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Bitume	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Polistirene espanso estruso con pelle - densità 35	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	Bitume	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
7	Acciaio inossidabile	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	Strato d'aria orizzontale da 18 cm - ascendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

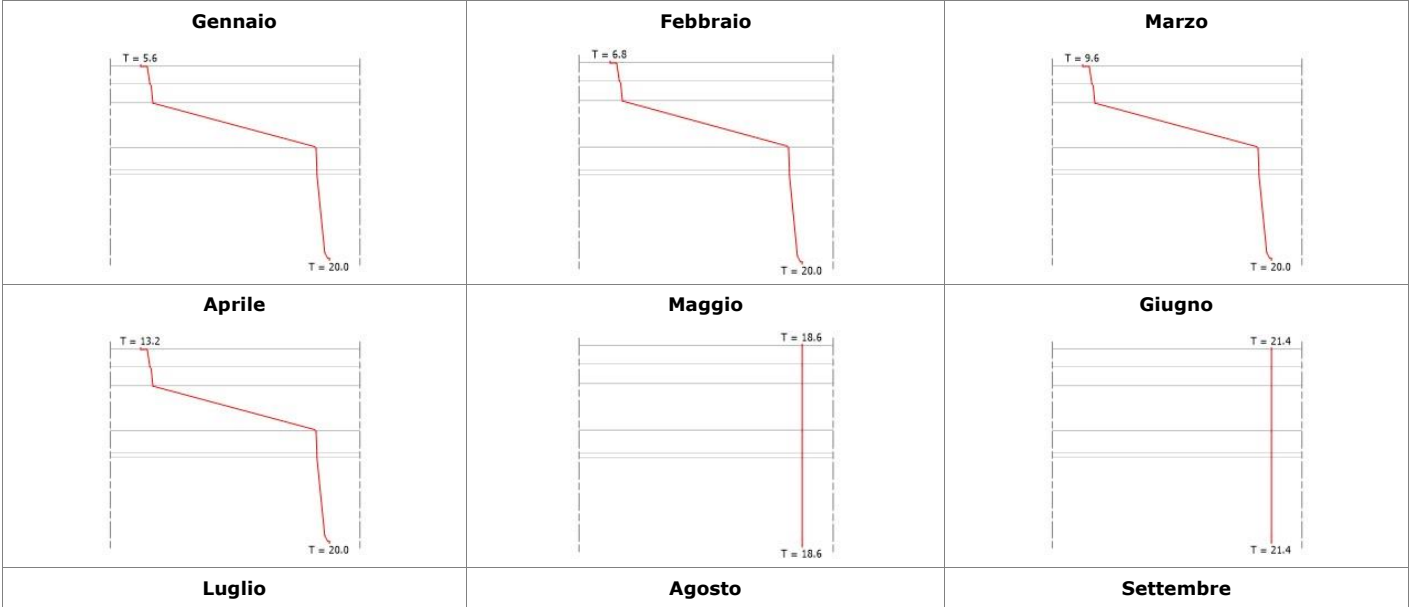
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9352, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6513, mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.3949 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



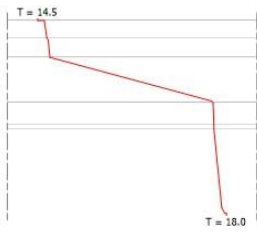
Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili





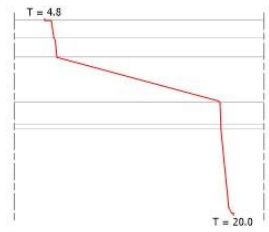
Ottobre



Novembre



Dicembre



T = Temperatura [°C]