



# COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

## PROGETTO ESECUTIVO DI RISANAMENTO CONSERVATIVO DI N. 6 ALLOGGI SITI IN VIA CERON civ. 38

IMPORTO COMPLESSIVO: € 675.000,00

<div>N° Progetto</div> <div>Nome file Progmecch Via Ceron.dwg</div> <div>Data Agosto 2021</div>	<div>LLPP EDP</div> <div>2021/030</div>	<div>Elaborato</div> <div>MRT</div> <div>RELAZIONE TECNICA NORME TECNICHE</div> <div>scala 1:100</div>	
<div>Progettisti</div> <div>Ing. Arch. Fabiana Gavasso Arch. Fabio Agostini Dott. Arch. Fabiola Rigon Ing. Pavan Stefano</div>	<div>Rup</div> <div>Arch. Stefano Benvegnu'</div>	<div>Capo Settore</div> <div>Ing. Emanuele Nichele</div>	<div>Progettista degli Impianti</div> <div></div> <div>Coordinatore della sicurezza</div> <div></div>

## Sommario

Sommario.....	1
1. INFORMAZIONI GENERALI.....	2
2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) .....	3
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA' .....	4
4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE .....	5
5. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO .....	7
a. Impianti termici.....	7
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI .....	10
7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE.....	18
8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA .....	18
9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo) .....	18
10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA .....	20
11. COMPONENTI OPACHI E TRASPARENTI .....	21

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: PADOVA      Provincia: PD

Progetto per la realizzazione di: Messa a norme impianto di riscaldamento appartamenti di condominio E.R.P.

Sito in: Via Ceron, 38

Concessione edilizia n.:      del:

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui all'articolo 3 del regolamento E.1(1)      Residenza con carattere continuativo. Abitazioni civili e rurali,collegi,...

Numero delle unità abitative: 7

Committente: Comune di Padova – Settore Patrimonio

Progettista degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Pavan Stefano

Direttore degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Pavan Stefano

[x] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5. comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

- ☒ [x] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ [ ] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare.
- ☐ [ ] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento) (GG) : 2383

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)  
(°C) : -5,00

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

Valore di progetto della temperatura interna (°C) : 20,00

Valore di progetto dell'umidità relativa interna (%) : 50,00

*Impianto termico* : 01 Alloggio PT SX

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V) (m³) : 645,00

Superficie esterna che delimita il volume (S) (m²) : 174,45

Rapporto S/V (1/m) : 0,271

Superficie utile dell'edificio (m²) : 151,00

*Impianto termico* : 02 Alloggio P1 SX

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V) (m³) : 293,00

Superficie esterna che delimita il volume (S) (m²) : 78,16

Rapporto S/V (1/m) : 0,27

Superficie utile dell'edificio (m²) : 60,97

*Impianto termico* : 03 Alloggio P1 DX

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V) (m³) : 342,00

Superficie esterna che delimita il volume (S) (m²) : 85,35

Rapporto S/V (1/m) : 0,25

Superficie utile dell'edificio (m²) : 71,26

*Impianto termico* : 04 Alloggio P1 CN

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m <sup>3</sup> )	:	231,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m <sup>2</sup> )	:	87,56
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,38
Superficie utile dell'edificio	(m <sup>2</sup> )	:	48,10

*Impianto termico* : 05 Alloggio P2 SX

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m <sup>3</sup> )	:	285,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m <sup>2</sup> )	:	136,87
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,48
Superficie utile dell'edificio	(m <sup>2</sup> )	:	60,97

*Impianto termico* : 06 Alloggio P2 DX

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m <sup>3</sup> )	:	335,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m <sup>2</sup> )	:	140,51
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,42
Superficie utile dell'edificio	(m <sup>2</sup> )	:	71,26

*Impianto termico* : 07 Alloggio P2 CN

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m <sup>3</sup> )	:	224,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m <sup>2</sup> )	:	83,38
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,37
Superficie utile dell'edificio	(m <sup>2</sup> )	:	48,10

## 5. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

### a. Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

##### Tipologia

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti e produzione istantanea di acqua calda sanitaria

##### Sistemi di generazione

Generatore di calore di tipo a condensazione con derivazione su circuito riscaldamento e circuito per la preparazione di acqua calda sanitaria

##### Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione capillare per ogni singolo ambiente mediante valvole termostatiche + sonda climatica pilotata dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore.

##### Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsto

##### Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

##### Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non prevista

##### Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsto

##### Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria) senza miscelazione; distribuzione mediante tubazioni isolate.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale 14 a 350 kW gradi francesi

#### b) Specifiche dei generatori di energia

##### Fluido termovettore

Acqua

Valore nominale della potenza termica utile 24.00 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% P<sub>n</sub>

Valore di progetto 95.70 %

Rendimento termico utile al 30% P<sub>n</sub>

Valore di progetto 95.30 %

Combustibile utilizzato GAS Metano



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

Tipo di conduzione prevista (☒) continua con attenuazione notturna ( ) intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

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

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Organi di attuazione

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

[Cronotermostato programmabile settimanalmente con comando caldaia](#)

Numero di apparecchi: 7

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore : 3

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

[Valvola termostatica](#)

Numero di apparecchi: 31

Descrizione sintetica dei dispositivi

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

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

AMB	NOME		DISP	MARCA	ALT.	N°	SP.	ELEM.	EMISS.	LUNG.	TIPO	portata	d.tubo
N°	AMB		WATT	=====	mm.	COL	mm.	N°	WATT	mm.		l/h	de-di mm.
1	Soggiorno	PT Sx	1693	IRSAP	750	4	100	24	2280	1080	Tubolare	145,60	14
2	Bagno	PT Sx	543	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	46,70	14
3	Camera singola	PT Sx	1899	IRSAP	750	4	100	27	2565	1215	Tubolare	163,31	14
4	Camera matrimoniale	PT Sx	1805	IRSAP	750	4	100	26	2470	1170	Tubolare	155,23	14
5	Cucina	PT Sx	912	IRSAP	750	4	100	13	1235	585	Tubolare	78,43	14
6	Disimpegni	PT Sx	187										
11	Soggiorno	P1 Sx	1533	IRSAP	750	4	100	22	2090	990	Tubolare	131,84	14
12	Bagno	P1 Sx	495	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	42,57	14
13	Camera singola	P1 Sx	1704	IRSAP	750	4	100	24	2280	1080	Tubolare	146,54	14
14	Camera matrimoniale	P1 Sx	1731	IRSAP	750	4	100	25	2375	1125	Tubolare	148,87	14
16	Disimpegni	P1 Sx	161										
17	Soggiorno	P1 Sx	1533	IRSAP	750	4	100	22	2090	990	Tubolare	131,84	14
18	Bagno	P1 Sx	495	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	42,57	14
19	Camera singola	P1 Sx	1745	IRSAP	750	4	100	25	2375	1125	Tubolare	150,07	14

20	Camera matrimonial	P1 Sx	1769	IRSAP	750	4	100	25	2375	1125	Tubolare	152,13	14
21	Disimpegni	P1 Sx	161										
27	Cucina	P1 Sx	651	IRSAP	750	4	100	14	1330	630	Tubolare	55,99	14
22	Cucina	P1 Cx	984	IRSAP	750	4	100	14	1330	630	Tubolare	84,62	14
23	Soggiorno	P1 Cx	1634	IRSAP	750	4	100	23	2185	1035	Tubolare	140,52	14
24	Bagno	P1 Cx	581	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	49,97	14
25	Camera singola	P1 Cx	1210	IRSAP	750	4	100	18	1710	810	Tubolare	104,06	14
26	Disimpegno	P1 Cx	166										
30	Soggiorno	P2 Sx	1602	IRSAP	750	4	100	23	2185	1035	Tubolare	137,77	14
31	Bagno	P2 Sx	528	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	45,41	14
32	Camera singola	P2 Sx	1712	IRSAP	750	4	100	25	2375	1125	Tubolare	147,23	14
33	Camera matrimonial	P2 Sx	1753	IRSAP	750	4	100	25	2375	1125	Tubolare	150,76	14
34	Disimpegni	P2 Sx	195										
40	Soggiorno	P2 Dx	1563	IRSAP	750	4	100	22	2090	990	Tubolare	134,42	14
41	Bagno	P2 Dx	528	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	45,41	14
42	Camera singola	P2 Dx	1683	IRSAP	750	4	100	24	2280	1080	Tubolare	144,74	14
43	Camera matrimonial	P2 Dx	1796	IRSAP	750	4	100	26	2470	1170	Tubolare	154,46	14
44	Disimpegni	P2 Dx	195										
45	Cucina	P2 Dx	622	IRSAP	750	4	100	14	1330	630	Tubolare	53,49	14
50	Cucina	P2 Cx	612	IRSAP	750	4	100	14	1330	630	Tubolare	52,63	14
51	Soggiorno	P2 Cx	922	IRSAP	750	4	100	20	1900	900	Tubolare	79,29	14
52	Bagno	P2 Cx	384	SCALDASALVIETTE 1000 W							Tubolare	33,02	14
53	Camera singola	P2 Cx	728	IRSAP	750	4	100	14	1330	630	Tubolare	62,61	14
54	Disimpegno	P2 Cx	141										

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Canna fumaria in acciaio AISI circolare dimensionato secondo norma UNI EN 13384

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

**Non previsto**

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Elastomero con conduttività pari a 0,042 W/mK nei spessori di norma

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Fornita con gruppo termico a portata variabile

**j) Impianti solari termici**

Non presenti

**k) Schemi funzionali dell'impianto termico**

Vedi allegato

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Solo predisposizione

### 5.3 Altri impianti

Non presenti

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### **a) Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio  
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo

Come da tabelle UNI TS 11300

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio  
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo  
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Come da tabelle UNI TS 11300

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Non previsti

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Non previsti

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Vedi allegati alla presente relazione

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica

Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone.

Per tutte le zone 0,3 ricambi ora

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata (m<sup>3</sup>/h)

Non prevista.

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) m<sup>3</sup>/h

Non prevista.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

*Impianto termico* : *01 Alloggio PT SX*

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	91,90
· Rendimento di regolazione	(%)	98,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	82,66
Rendimento globale limite	(%)	77,54

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	199,02
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	62,30
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	1221,59
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	434,02
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	60,12
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	153,31
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

Impianto termico : 02 Alloggio P1 SX

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	93,27
· Rendimento di regolazione	(%)	98,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	83,95
Rendimento globale limite	(%)	77,26

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	184,30
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	43,63
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	993,73
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	433,78
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	56,68
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	130,91
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

Impianto termico : 03 Alloggio P1 DX

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	96,39
· Rendimento di regolazione	(%)	96,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	85,19
Rendimento globale limite	(%)	77,42

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	176,15
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	42,19
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	1064,23
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	253,32
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	54,24
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	152,69
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

*Impianto termico* : *04 Alloggio P1 CN*

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	92,34
· Rendimento di regolazione	(%)	98,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	83,04
Rendimento globale limite	(%)	76,99

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05		
Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	207,64
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	53,06
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	831,31
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	437,59
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	63,90
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	101,28
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

*Impianto termico* : 05 *Alloggio P2 SX*

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	93,49
· Rendimento di regolazione	(%)	98,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	84,12
Rendimento globale limite	(%)	77,29

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	190,74
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	61,56
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	974,51
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	434,47
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	60,31
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	131,14
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00



*Impianto termico* : 06 Alloggio P2 DX

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	93,92
· Rendimento di regolazione	(%)	98,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	84,54
Rendimento globale limite	(%)	77,42

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05

Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	174,10
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	56,45
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	1039,27
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	433,13
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	54,73
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	148,12
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

Impianto termico : 07 Alloggio P2 CN

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

Rendimento di produzione	(%)	86,47
· Rendimento di regolazione	(%)	98,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	96,00
· Rendimento di emissione	(%)	95,00
Per acqua calda sanitaria:		
· Rendimento di accumulo	(%)	100,00
· Rendimento di distribuzione	(%)	100,00
· Rendimento di erogazione	(%)	95,00
Rendimento globale	(%)	78,23
Rendimento globale limite	(%)	76,43

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale**

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05		
Valore di progetto	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	112,16
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	(kWh/m <sup>2</sup> anno)	52,49
Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	358,17
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	423,39
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

Valore di progetto	(kJ/m <sup>3</sup> GG)	35,59
--------------------	------------------------	-------

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

Fabbisogno di combustibile	(kg o Nm <sup>3</sup> )	96,53
Fabbisogno di energia elettrica da rete	(kWh)	0,00
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	0,00

**f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

0.00%

**g) Impianti fotovoltaici**

0.00%

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

## **8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

## **9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)**

N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

## NORMATIVE DI RIFERIMENTO

**UNI 7357:**

Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici

**UNI 10344:**

Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

**UNI EN ISO 13370:**

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

**UNI 10349:**

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici.

**UNI 10379:**

Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

**UNI 10348:**

Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

**UNI EN ISO 13788:**

Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.

**UNI EN ISO 10077-1:**

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato.

**UNI EN ISO 14683:**

Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.

**UNI EN 832:**

Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali.

**UNI EN ISO 13789:2001**

Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo

**CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione - Giugno 2003.**

Raccomandazione per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento e/o di produzione acqua calda per usi igienico - sanitari.

**UNI/TS 11300-2**

Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Pavan Stefano, iscritto al n°4100 dell'Ordine degli Ingegneri di Padova essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 (di 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 del decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

Firma

---

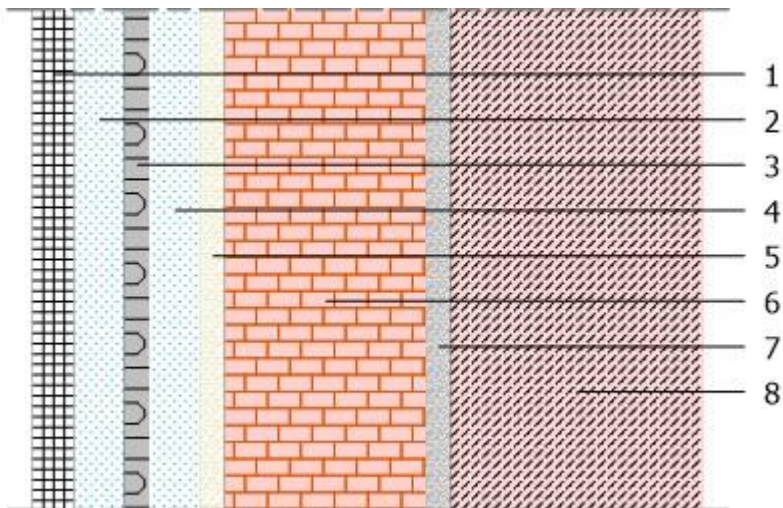
## 11. COMPONENTI OPACHI E TRASPARENTI

### Scheda MR1

**Titolo:** Muratura con pietra faccia vista ed isolamento interno  
**Descrizione:** Muratura in blocchi di laterizio da 30 cm

#### 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
<b>1</b>	Cartongesso in lastre	25	0.2100	8.4000	22.50	8.3913	1 '000	0.1190
<b>2</b>	Strato d'aria verticale da 3 cm	30		5.5556	0.04	1.0000	1 '008	0.1800
<b>3</b>	Over-foil Multistrato 19	15	0.0060	0.4000	0.18	1 '700.0000	1	2.5000
<b>4</b>	Strato d'aria verticale da 3 cm	30		5.5556	0.04	1.0000	1 '008	0.1800
<b>5</b>	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1 '000	0.0214
<b>6</b>	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	120	0.5000	4.1667	168.00	7.5068	840	0.2400
<b>7</b>	Malta di cemento	15	1.4000	93.3333	30.00	22.7059	1 '000	0.0107
<b>8</b>	Scisto normale al piano di sfaldamento	150	1.4000	9.3333	405.00	10 '000.0000	1 '000	0.1071
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 400 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2834 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 3.5282 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 646.76 [kg/m²]

Capacità termica areica = 21.186[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.04[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.15[-]

Sfasamento = 12.13[h]

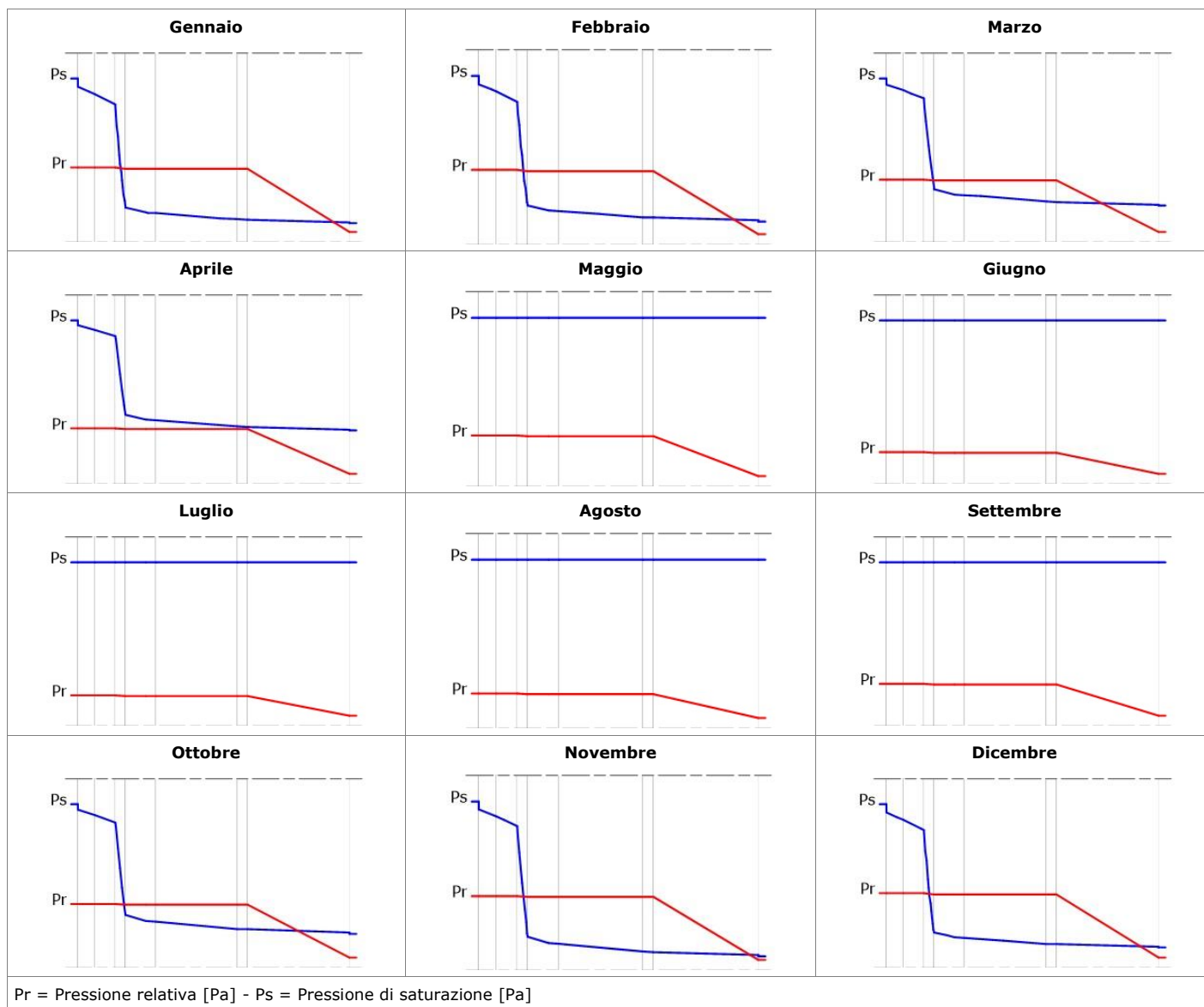
**Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - Appartamento 1</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'339.1	1'385.8	1'535.4	1'561.6	2'070.3	2'311.2	2'147.5	1'624.5	1'715.3	1'603.1	1'341.4
Umidità relativa [%]	58.4	57.3	59.3	65.7	75.7	77.4	77.5	79.8	74.9	73.4	68.6	57.4
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno SUD</b>												
Temperatura [°C]	3.0	3.7	8.9	13.2	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	13.3	8.8	2.6
Pressione saturazione [Pa]	757.4	795.8	1'139.7	1'516.7	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	1'526.6	1'132.0	736.2
Pressione relativa [Pa]	661.2	659.8	891.3	1'195.1	1'390.3	1'971.3	2'209.8	2'047.9	1'481.4	1'378.5	1'106.0	622.8
Umidità relativa [%]	87.3	82.9	78.2	78.8	67.4	73.7	74.1	76.1	68.3	90.3	97.7	84.6

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Strato d'aria verticale da 3 cm	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Over-foil Multistrato 19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Strato d'aria verticale da 3 cm	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Malta di cemento	0.0137	-0.0137	0.0000	0.0000
8	Scisto normale al piano di sfaldamento	0.0197	-0.0197	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0334</b>	<b>-0.0334</b>	<b>0.0000</b>	

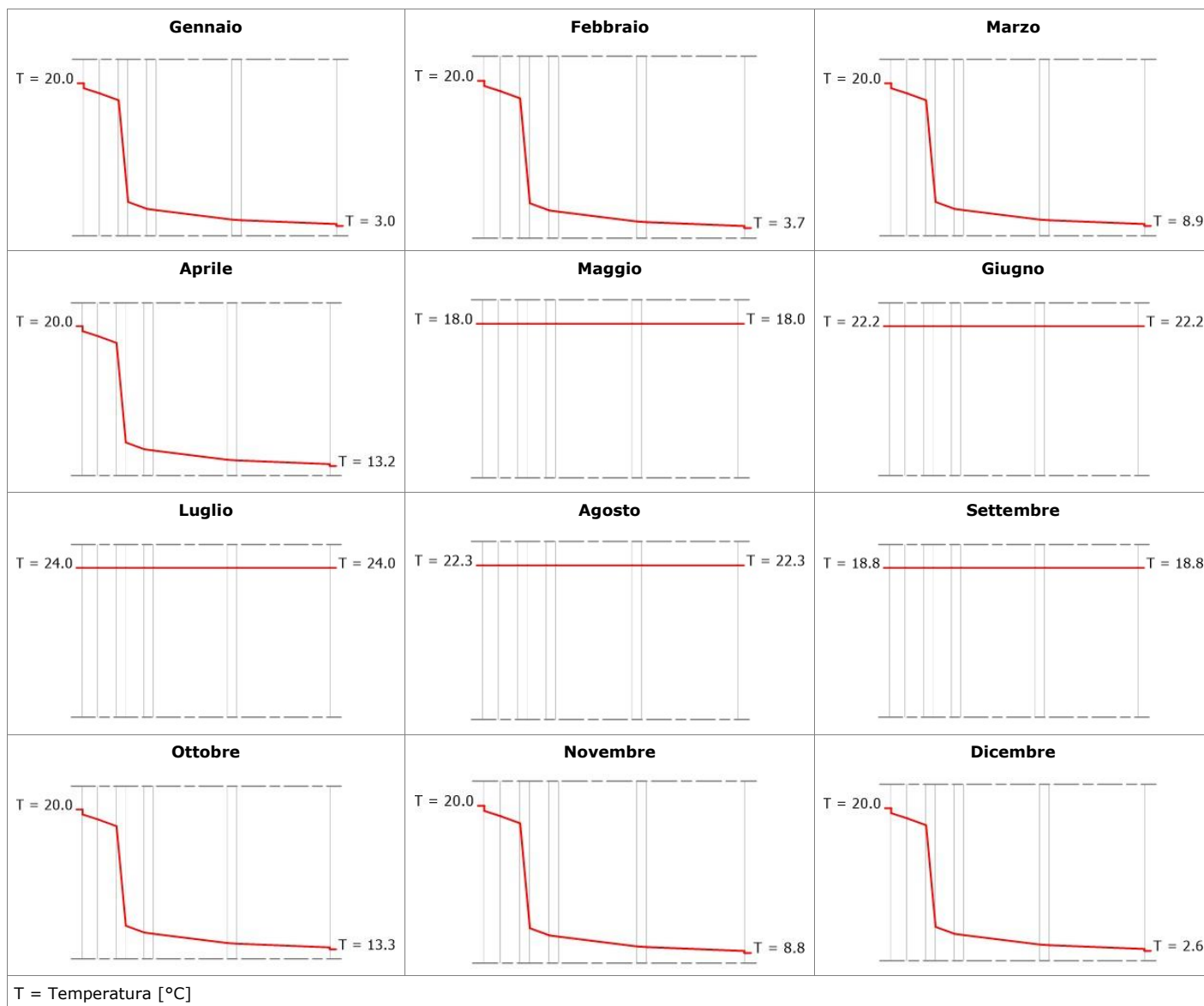
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	NON RICHIESTA	
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	NON RICHIESTA	

### Diagrammi delle pressioni mensili





### Diagrammi delle temperature mensili

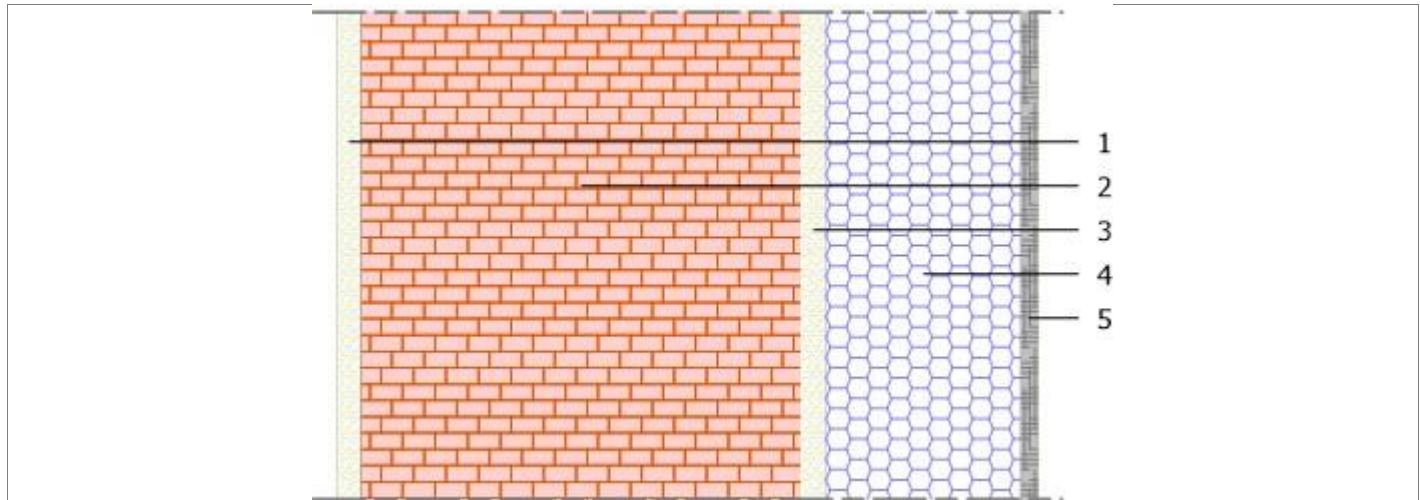


## Scheda MR2

**Titolo:** Muratura in blocchi di laterizio  
**Descrizione:** Muratura in blocchi di laterizio da 30 cm

### 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
<b>1</b>	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1 '000	0.0214
<b>2</b>	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	270	0.5000	1.8519	378.00	7.5068	840	0.5400
<b>3</b>	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1 '000	0.0214
<b>4</b>	Neopor EPS 100 Basf	120	0.0316	0.2633	2.16	30.0000	1 '210	3.7975
<b>5</b>	Collante/rasante per cappotti	10	0.8200	82.0000	16.56	25.0000	1 '000	0.0122
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 430 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2192 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.5624 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 417.72 [kg/m²]

Capacità termica areica = 55.051[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.02[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.08[-]

Sfasamento = 12.64[h]

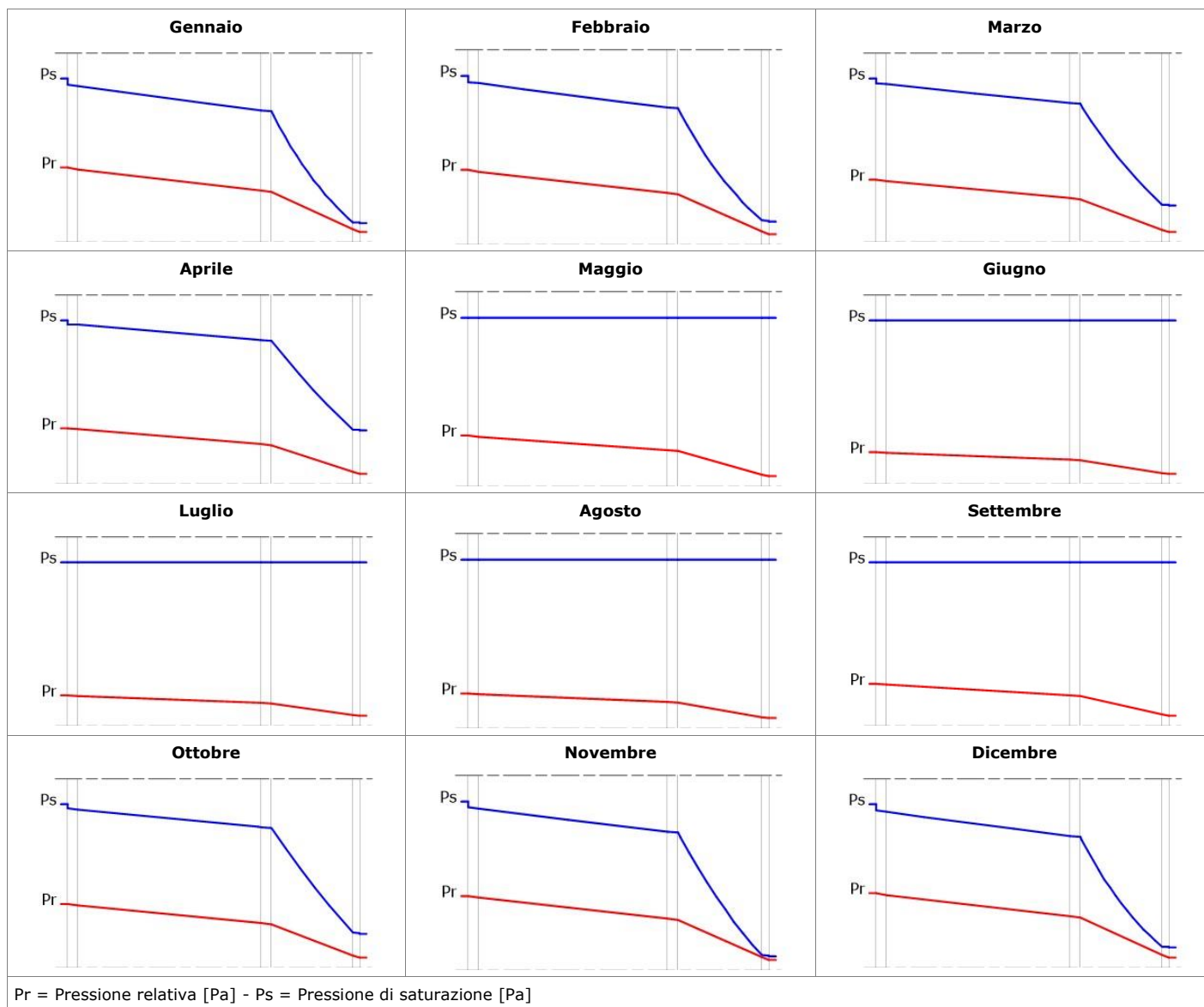
**Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E1(1)</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	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 '674.8	2 '982.2	2 '691.1	2 '168.9	2 '337.0	2 '337.0	2 '337.0
Pressione relativa [Pa]	1 '364.8	1 '339.1	1 '385.8	1 '535.4	1 '561.6	2 '070.3	2 '311.2	2 '147.5	1 '624.5	1 '715.3	1 '603.1	1 '341.4
Umidità relativa [%]	58.4	57.3	59.3	65.7	75.7	77.4	77.5	79.8	74.9	73.4	68.6	57.4
Pressione min accett. [Pa]	1 '706.0	1 '673.8	1 '732.3	1 '919.2	1 '952.0	2 '587.9	2 '889.0	2 '684.4	2 '030.6	2 '144.2	2 '003.9	1 '676.8
Fattore di temperatura	0.7	0.7	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.7
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno SUD</b>												
Temperatura [°C]	3.0	3.7	8.9	13.2	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	13.3	8.8	2.6
Pressione saturazione [Pa]	757.4	795.8	1 '139.7	1 '516.7	2 '062.8	2 '674.8	2 '982.2	2 '691.1	2 '168.9	1 '526.6	1 '132.0	736.2
Pressione relativa [Pa]	661.2	659.8	891.3	1 '195.1	1 '390.3	1 '971.3	2 '209.8	2 '047.9	1 '481.4	1 '378.5	1 '106.0	622.8
Umidità relativa [%]	87.3	82.9	78.2	78.8	67.4	73.7	74.1	76.1	68.3	90.3	97.7	84.6

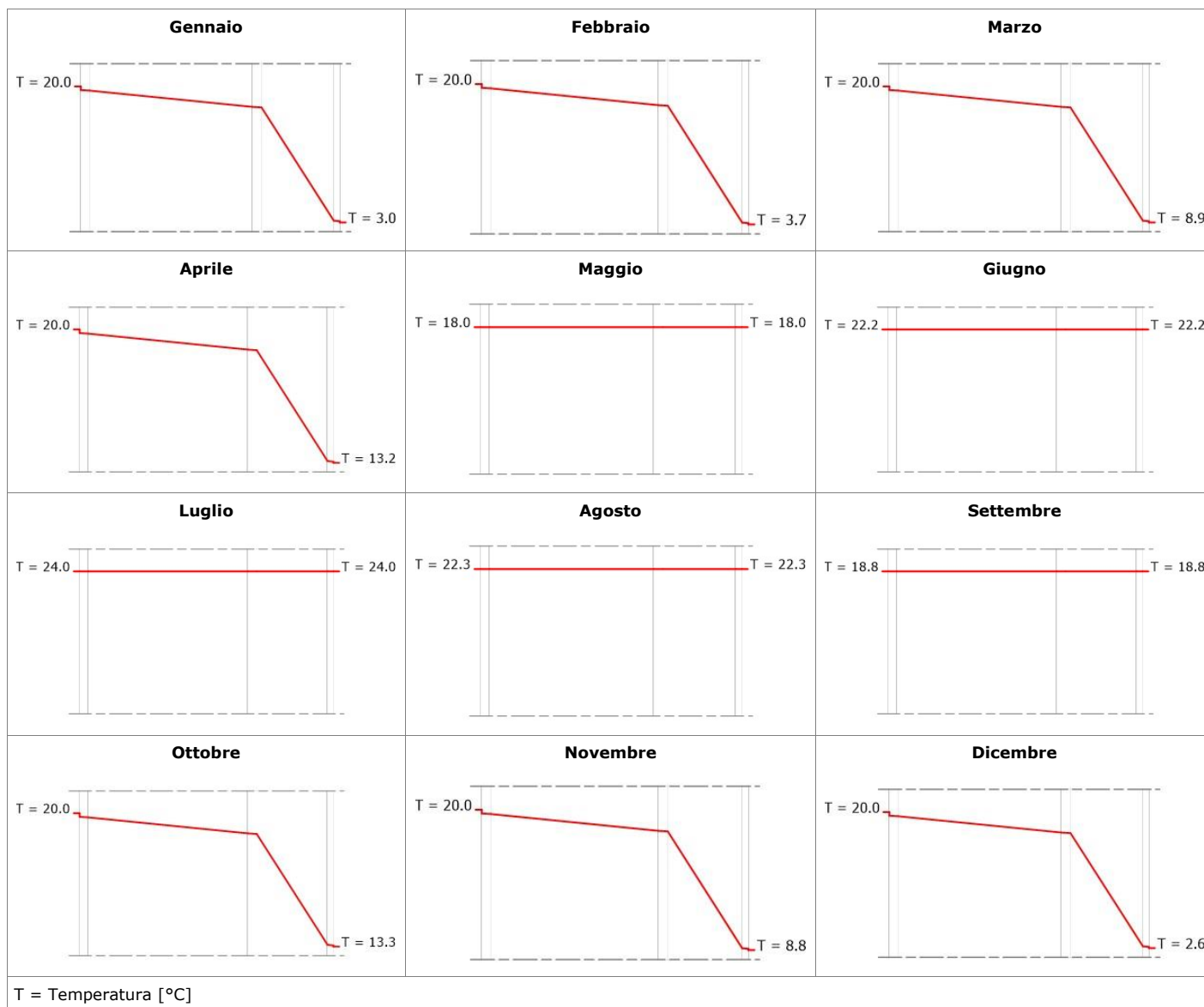
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
<b>1</b>	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>2</b>	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>3</b>	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>4</b>	Neopor EPS 100 Basf	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>5</b>	Collante/rasante per cappotti	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1952, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7918, mese critico = ottobre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.8329 W/m²K.

### Diagrammi delle pressioni mensili



### Diagrammi delle temperature mensili

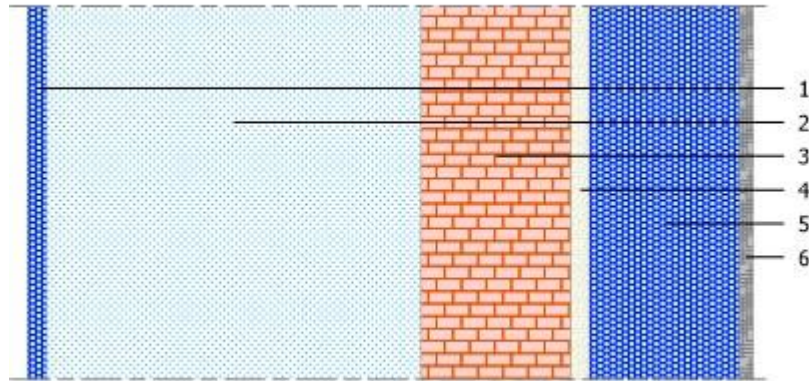


## Scheda CS1

**Titolo:** Muratura in blocchi di laterizio Cassonetti  
**Descrizione:** Muratura in blocchi di laterizio da 30 cm

### 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
<b>1</b>	Poliuretani in lastre da blocchi - densità 25	15	0.0341	2.2733	0.38	101.5789	1 '600	0.4399
<b>2</b>	Strato d'aria verticale da 30 cm	300		5.5556	0.39	1.0000	1 '008	0.1800
<b>3</b>	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	120	0.5000	4.1667	168.00	7.5068	840	0.2400
<b>4</b>	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1 '000	0.0214
<b>5</b>	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 30	120	0.0396	0.3300	3.60	61.2698	1 '200	3.0303
<b>6</b>	Collante/rasante per cappotti	10	0.8200	82.0000	16.56	25.0000	1 '000	0.0122
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 580 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2443 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.0937 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 209.93 [kg/m²]

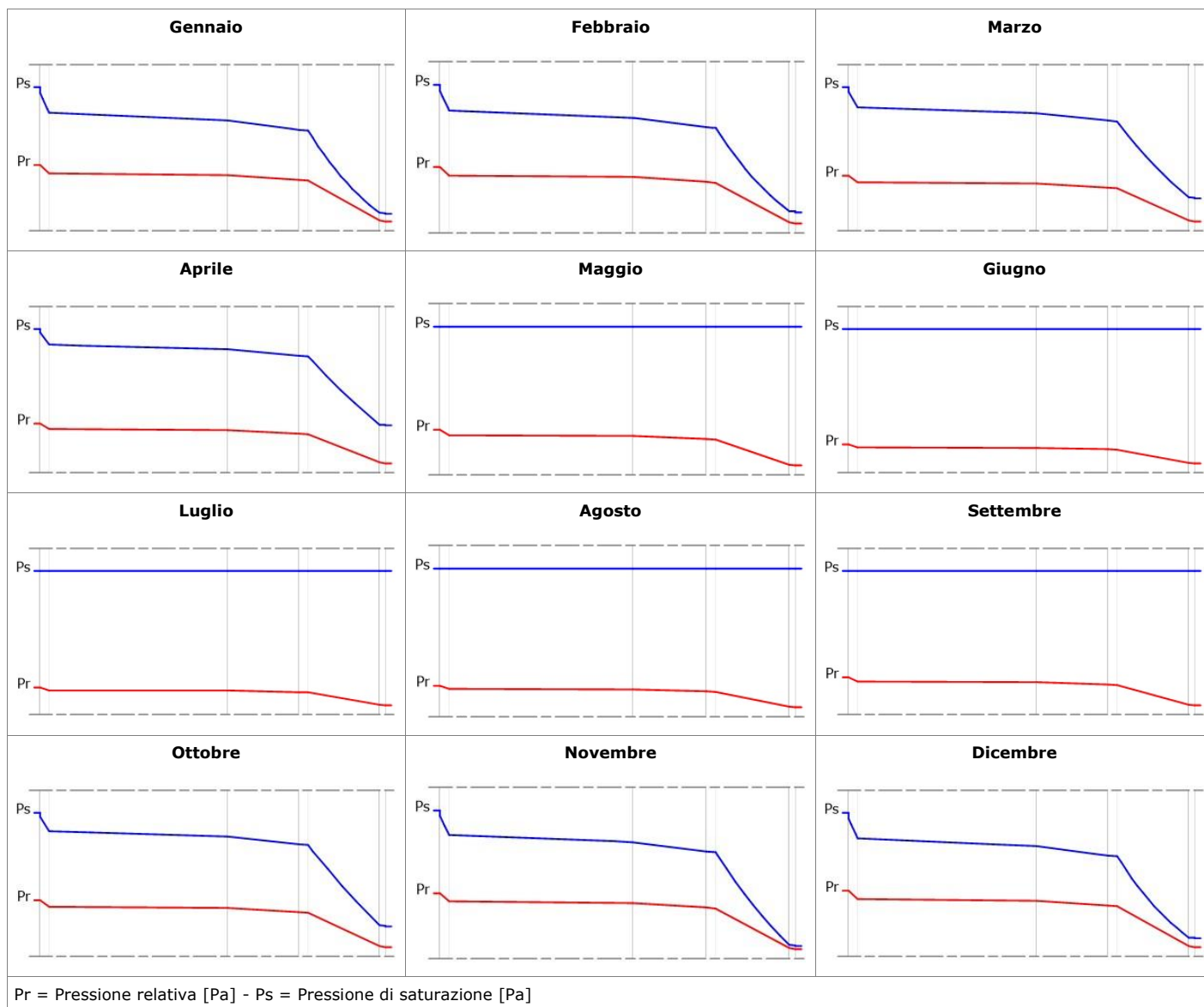
**Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E1(1)</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'339.1	1'385.8	1'535.4	1'561.6	2'070.3	2'311.2	2'147.5	1'624.5	1'715.3	1'603.1	1'341.4
Umidità relativa [%]	58.4	57.3	59.3	65.7	75.7	77.4	77.5	79.8	74.9	73.4	68.6	57.4
Pressione min accett. [Pa]	1'706.0	1'673.8	1'732.3	1'919.2	1'952.0	2'587.9	2'889.0	2'684.4	2'030.6	2'144.2	2'003.9	1'676.8
Fattore di temperatura	0.7	0.7	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.7
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno SUD</b>												
Temperatura [°C]	3.0	3.7	8.9	13.2	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	13.3	8.8	2.6
Pressione saturazione [Pa]	757.4	795.8	1'139.7	1'516.7	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	1'526.6	1'132.0	736.2
Pressione relativa [Pa]	661.2	659.8	891.3	1'195.1	1'390.3	1'971.3	2'209.8	2'047.9	1'481.4	1'378.5	1'106.0	622.8
Umidità relativa [%]	87.3	82.9	78.2	78.8	67.4	73.7	74.1	76.1	68.3	90.3	97.7	84.6

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Poliuretani in lastre da blocchi - densità 25	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Strato d'aria verticale da 30 cm	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Mattoni pieni, forati, leggeri - densità 1400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Polistirene espanso sinterizzato, lastre da blocchi, UNI 7891 - densità 30	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Collante/rasante per cappotti	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

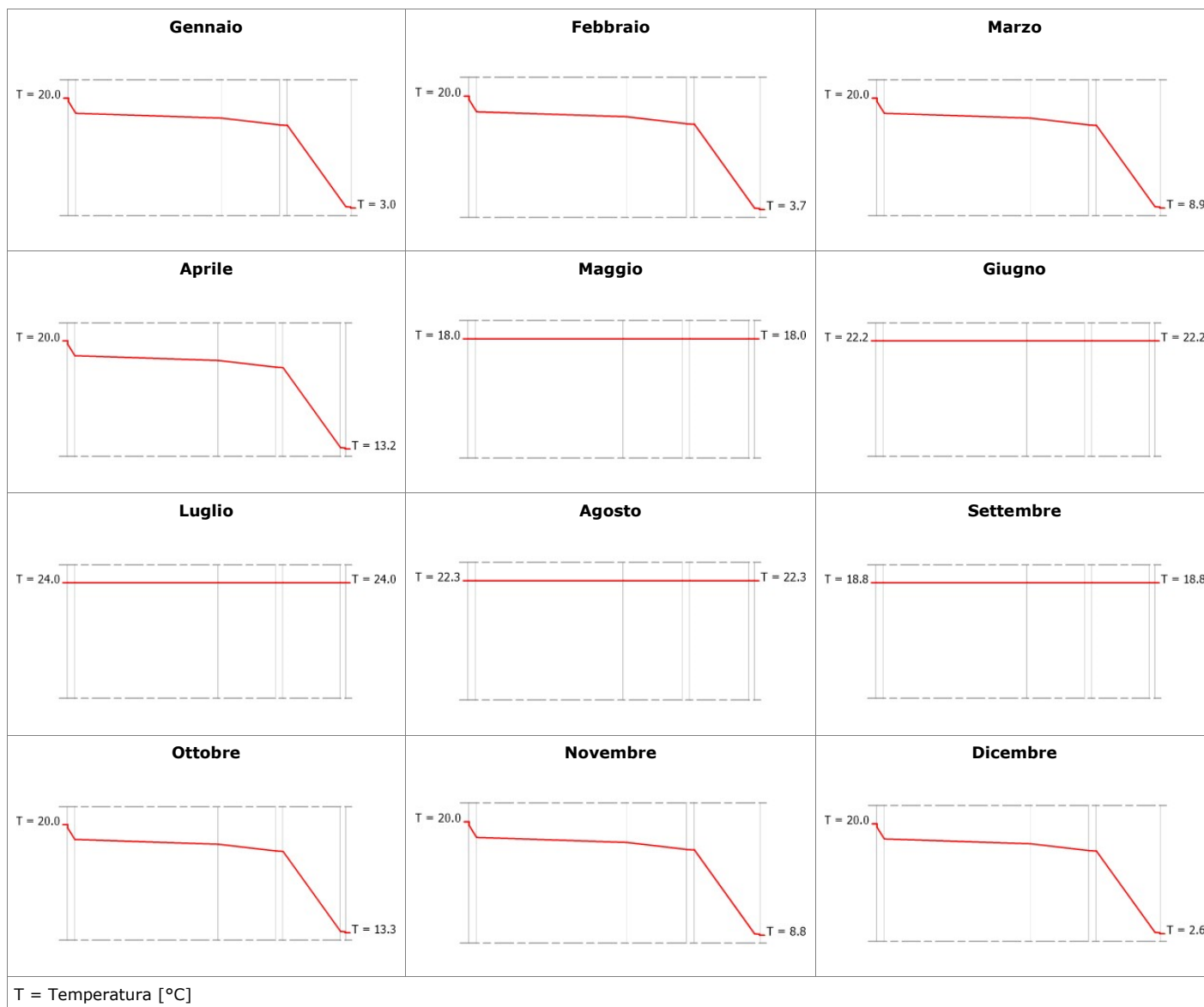
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1889, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7918, mese critico = ottobre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.8329 W/m²K.

### Diagrammi delle pressioni mensili





## Diagrammi delle temperature mensili

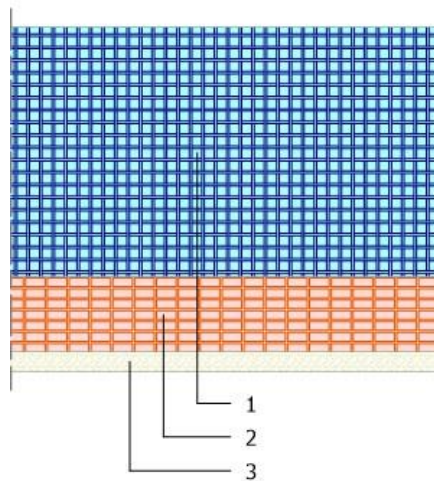


## Scheda SS1

**Titolo:** Solaio in laterocemento isolato estradosso  
**Descrizione:** Solaio in laterocemento isolato all'estradosso da 29 cm

### 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		10.0000				0.1000
<b>1</b>	Pannello semirigido fibre di vetro - densità 20	200	0.0429	0.2145	4.00	1.2867	1 '000	4.6620
<b>2</b>	Tavellone per strutture orizzontali (250*40*1200)	60		7.1429	37.00	9.3826	840	0.1400
<b>3</b>	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1 '000	0.0214
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 275 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.1991 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 5.0234 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 41.00 [kg/m²]

Capacità termica areica = 46.675 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.17 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.88 [-]

Sfasamento = 3.06 [h]

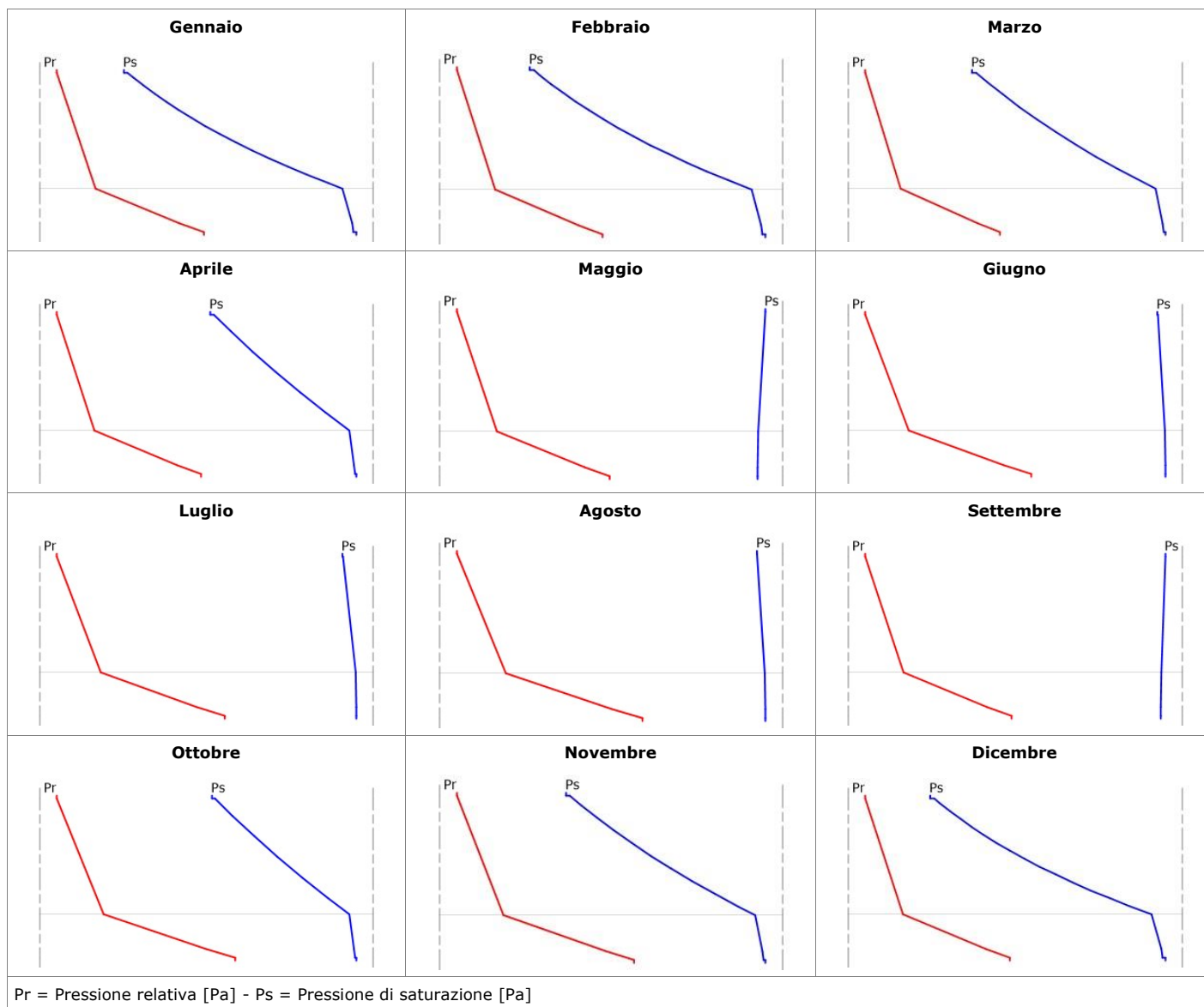
**Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E1(1)</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'339.1	1'385.8	1'535.4	1'561.6	2'070.3	2'311.2	2'147.5	1'624.5	1'715.3	1'603.1	1'341.4
Umidità relativa [%]	58.4	57.3	59.3	65.7	75.7	77.4	77.5	79.8	74.9	73.4	68.6	57.4
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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FACCIA ESTERNA - Sottotetto</b>												
Temperatura [°C]	4.7	5.3	10.0	13.9	18.2	22.0	23.6	22.1	18.9	14.0	9.9	4.3
Pressione saturazione [Pa]	853.8	892.2	1'228.1	1'585.3	2'088.9	2'639.2	2'911.3	2'653.7	2'185.2	1'594.6	1'220.7	832.5
Pressione relativa [Pa]	426.9	446.1	614.1	792.7	1'044.5	1'319.6	1'455.7	1'326.9	1'092.6	797.3	610.4	416.3
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/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
<b>1</b>	Pannello semirigido fibre di vetro - densità 20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>2</b>	Tavellone per strutture orizzontali (250*40*1200)	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>3</b>	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

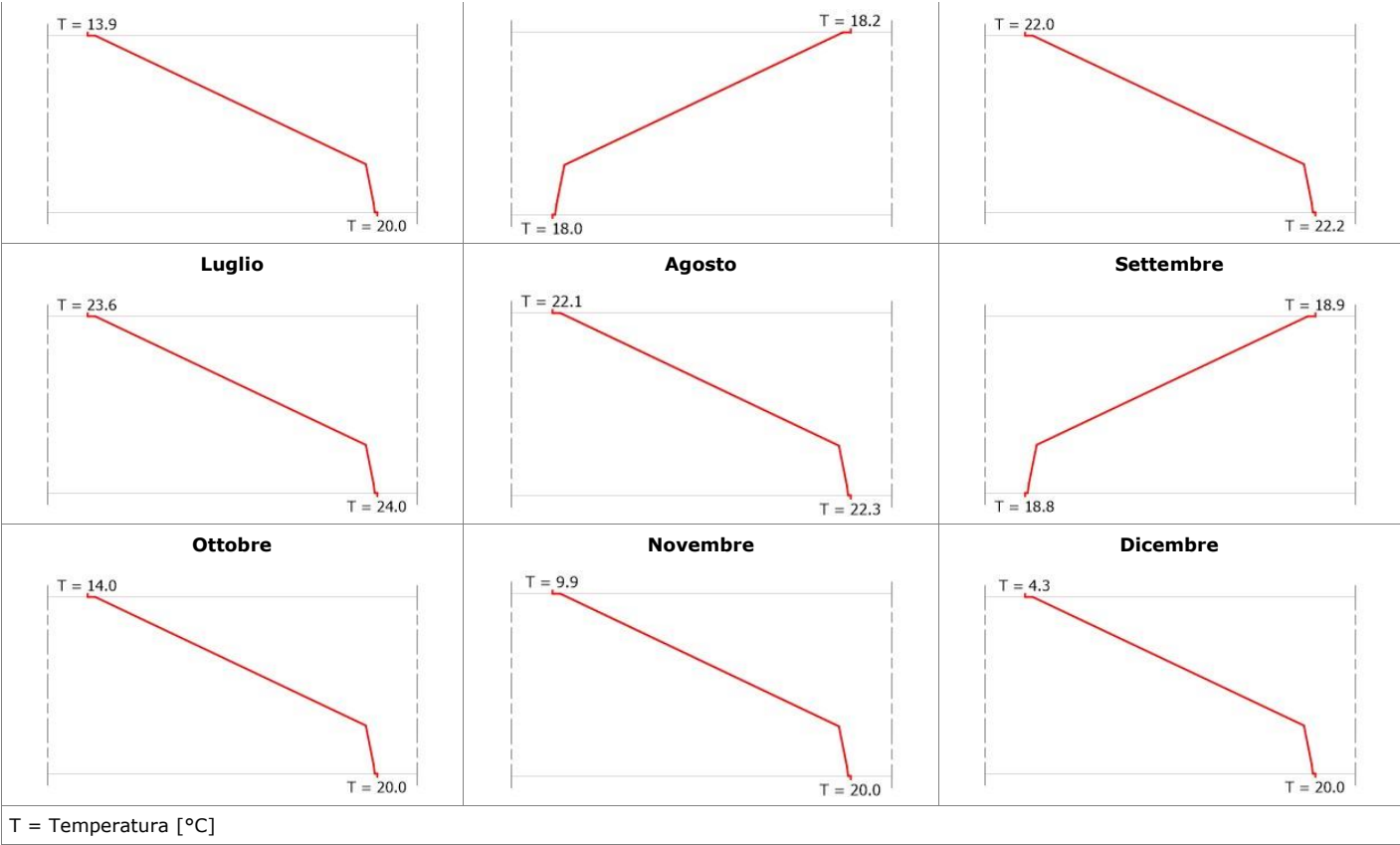
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	NON RICHIESTA	

### Diagrammi delle pressioni mensili



### Diagrammi delle temperature mensili





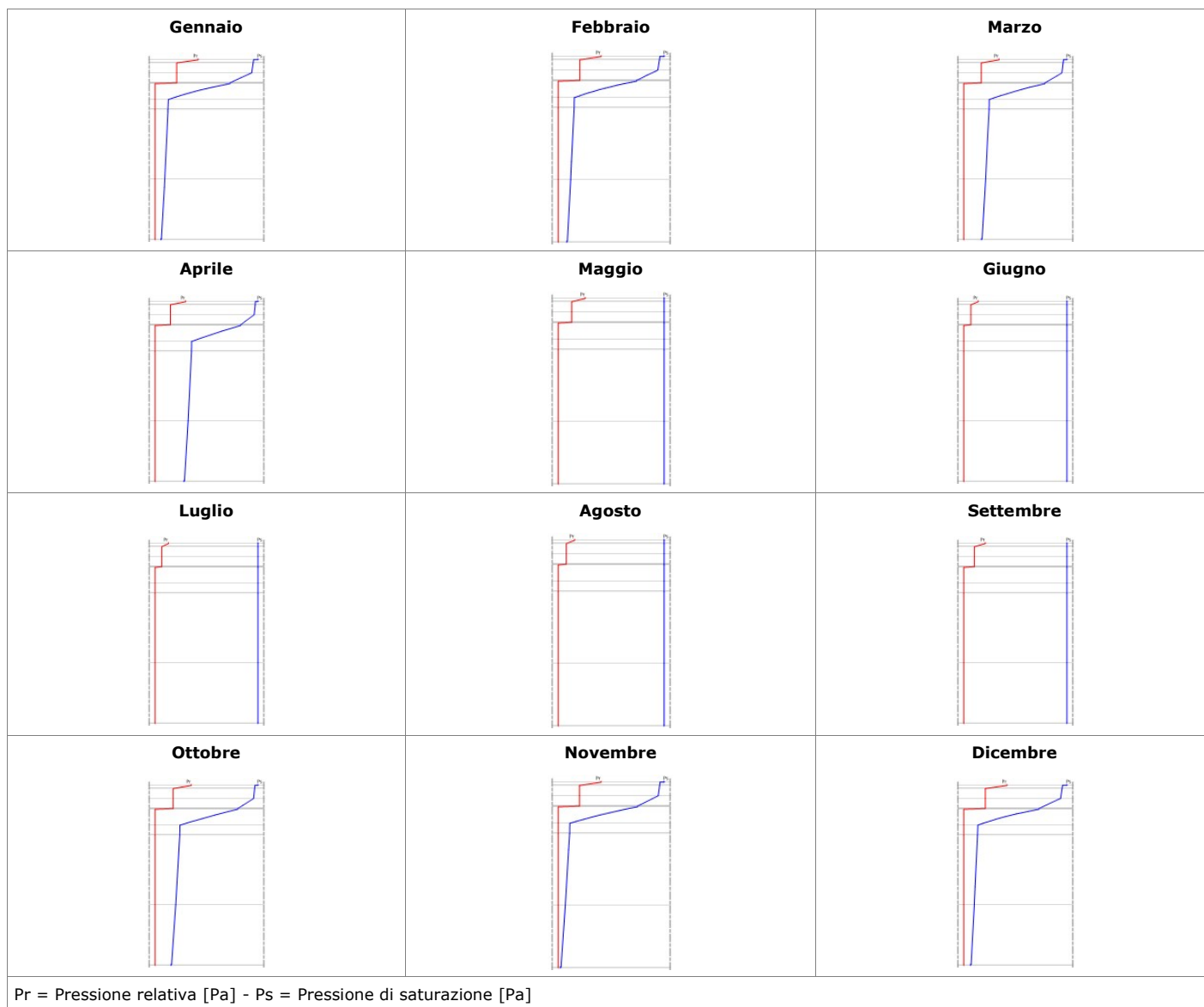
**Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - Appartamento 1</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'364.8	1'339.1	1'385.8	1'535.4	1'561.6	2'070.3	2'311.2	2'147.5	1'624.5	1'715.3	1'603.1	1'341.4
Umidità relativa [%]	58.4	57.3	59.3	65.7	75.7	77.4	77.5	79.8	74.9	73.4	68.6	57.4
Pressione min accett. [Pa]	1'706.0	1'673.8	1'732.3	1'919.2	1'952.0	2'587.9	2'889.0	2'684.4	2'030.6	2'144.2	2'003.9	1'676.8
Fattore di temperatura	0.7	0.7	0.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	0.7
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	3.0	3.7	8.9	13.2	18.0	22.2	24.0	22.3	18.8	13.3	8.8	2.6
Pressione saturazione [Pa]	757.4	795.8	1'139.7	1'516.7	2'062.8	2'674.8	2'982.2	2'691.1	2'168.9	1'526.6	1'132.0	736.2
Pressione relativa [Pa]	661.2	659.8	891.3	1'195.1	1'390.3	1'971.3	2'209.8	2'047.9	1'481.4	1'378.5	1'106.0	622.8
Umidità relativa [%]	87.3	82.9	78.2	78.8	67.4	73.7	74.1	76.1	68.3	90.3	97.7	84.6

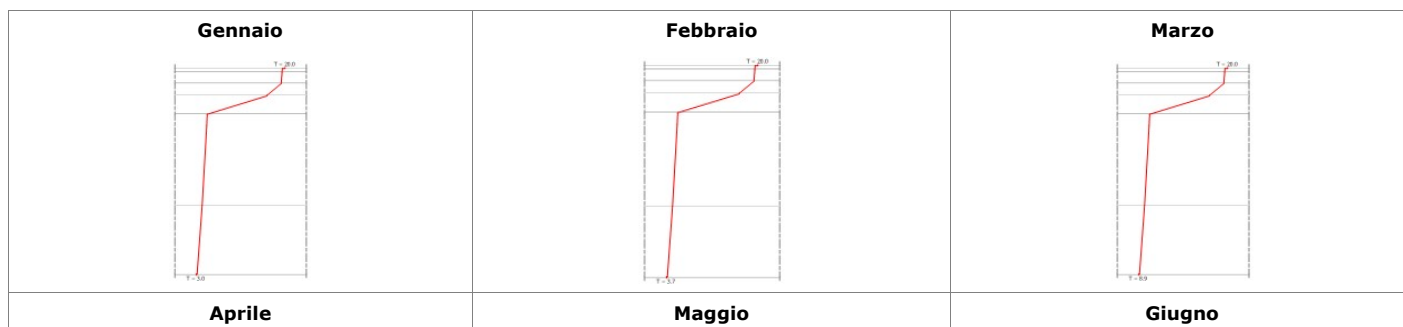
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle in ceramica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Massetto di perline polistirene	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Guaina bituminosa	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Stiferite Class S 80-100 mm	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Calcestruzzo armato - 2% acciaio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Strato d'aria orizzontale da 30 cm - discendente	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	Ghiaia grossa senza argilla	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	<b>TOTALE</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	




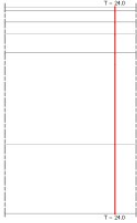


<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1933, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7918, mese critico = ottobre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 0.8329 W/m²K.

### Diagrammi delle pressioni mensili




### Diagrammi delle temperature mensili



		
Luglio	Agosto	Settembre
		
Ottobre	Novembre	Dicembre
T = Temperatura [°C]		



## Scheda FN1

INFISSO INTERNO		
<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]	
<b>Descrizione</b>	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]	
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.20 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 4.40 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.48 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale infisso - <math>A_w = 1.68 \text{ m}^2</math></b>	

Cassonetto	CS1	
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	0.29	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.1310</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.88</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>


## Scheda FN2

### INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.36 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 3.00 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$		<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.34 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale infisso - <math>A_w = 0.70 \text{ m}^2</math></b>		


Cassonetto	CS1	
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	0.49	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.2143</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.82</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## Scheda FN3

INFISSO INTERNO			
<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 0.72 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 3.60 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$		<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.40 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	<b>Area totale infisso - <math>A_w = 1.12 \text{ m}^2</math></b>		

Cassonetto	CS1	
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	0.36	
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.1607</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.86</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>

## Scheda FN4

INFISSO INTERNO			
<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.43 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 5.50 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.59 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	<b>Area totale infisso - <math>A_w = 2.03 \text{ m}^2</math></b>		

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	0.29		
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.1358</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>	
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.88</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>	

## Scheda FN5

### INFISSO INTERNO

<b>Titolo</b>	FN[R] 1AB[1V]		
<b>Descrizione</b>	Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]		
	<b>VETRO</b> Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.23 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 5.30 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.35$	<b>TELAIO</b> Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.57 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	<b>Area totale infisso - <math>A_w = 1.80 \text{ m}^2</math></b>		

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	0.32		
<b>Trasmittanza totale infisso - <math>U_w</math></b>	<b>1.1472</b>	<b><math>\text{W/m}^2\text{K}</math></b>	
<b>Resistenza totale infisso - <math>R_w</math></b>	<b>0.87</b>	<b><math>\text{m}^2\text{K/W}</math></b>	