

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**

Trasmittanza termica **0,191** W/m<sup>2</sup>K

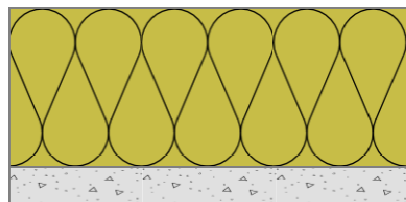
Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **40,000** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **120** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **120** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,099** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,517** -

Sfasamento onda termica **-7,7** h

**Stratigrafia:**

| N. | Descrizione strato                                                             | s             | Cond.         | R            | M.V.        | C.T.        | R.V.      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-----------|
| -  | Resistenza superficiale esterna                                                | -             | -             | <b>0,071</b> | -           | -           | -         |
| 1  | Pannello metallico isolante ed autoportante per copertura MB FIRE-PRO ROOF 200 | <b>200,00</b> | <b>0,0400</b> | <b>5,000</b> | <b>100</b>  | <b>1,03</b> | <b>1</b>  |
| 2  | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)                                     | <b>50,00</b>  | <b>1,2600</b> | <b>0,040</b> | <b>2000</b> | <b>1,00</b> | <b>96</b> |
| -  | Resistenza superficiale interna                                                | -             | -             | <b>0,130</b> | -           | -           | -         |

**Legenda simboli**

|       |                                                                        |                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| s     | Spessore                                                               | mm                 |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK               |
| R     | Resistenza termica                                                     | m <sup>2</sup> K/W |
| M.V.  | Massa volumica                                                         | kg/m <sup>3</sup>  |
| C.T.  | Capacità termica specifica                                             | kJ/kgK             |
| R.V.  | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto      | -                  |

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**

Trasmittanza termica **0,192** W/m<sup>2</sup>K

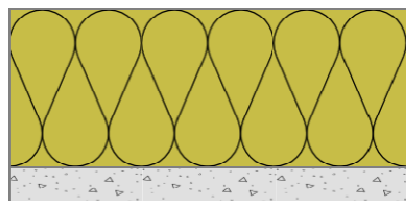
Spessore **250** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **40,000** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **120** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **120** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,099** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,517** -

Sfasamento onda termica **-7,7** h

**Stratigrafia:**

| N. | Descrizione strato                                                             | s      | Cond.  | R     | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|------|------|------|
| -  | Resistenza superficiale esterna                                                | -      | -      | 0,040 | -    | -    | -    |
| 1  | Pannello metallico isolante ed autoportante per copertura MB FIRE-PRO ROOF 200 | 200,00 | 0,0400 | 5,000 | 100  | 1,03 | 1    |
| 2  | C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)                                     | 50,00  | 1,2600 | 0,040 | 2000 | 1,00 | 96   |
| -  | Resistenza superficiale interna                                                | -      | -      | 0,130 | -    | -    | -    |

**Legenda simboli**

|       |                                                                        |                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| s     | Spessore                                                               | mm                 |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK               |
| R     | Resistenza termica                                                     | m <sup>2</sup> K/W |
| M.V.  | Massa volumica                                                         | kg/m <sup>3</sup>  |
| C.T.  | Capacità termica specifica                                             | kJ/kgK             |
| R.V.  | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto      | -                  |

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ ) **Positiva**

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  **0,725**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**

### RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

| Mese     | $\theta_{int}$<br>[°C] | $\theta_{est}$<br>[°C] | $P_{int}$<br>[Pa] | $P_{est}$<br>[Pa] | $\theta_{acc}$<br>[°C] | $P_{acc}$<br>[Pa] | $f_{RSI}$<br>[-] |
|----------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| ottobre  | 20,0                   | 12,3                   | 1548              | 1174              | 17,0                   | 1935              | 0,608            |
| novembre | 20,0                   | 6,8                    | 1489              | 920               | 16,4                   | 1861              | 0,725            |
| dicembre | 20,0                   | 2,6                    | 1368              | 651               | 15,1                   | 1710              | 0,716            |
| gennaio  | 20,0                   | 1,2                    | 1323              | 555               | 14,5                   | 1653              | 0,709            |
| febbraio | 20,0                   | 3,1                    | 1315              | 615               | 14,4                   | 1643              | 0,671            |
| marzo    | 20,0                   | 8,3                    | 1399              | 884               | 15,4                   | 1749              | 0,607            |
| aprile   | 20,0                   | 11,9                   | 1317              | 930               | 14,5                   | 1646              | 0,316            |

#### Legenda simboli

|                |                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------|
| $\theta_{int}$ | Temperatura dell'ambiente interno                       |
| $\theta_{est}$ | Temperatura dell'ambiente esterno                       |
| $P_{int}$      | Pressione dell'ambiente interno                         |
| $P_{est}$      | Pressione dell'ambiente esterno                         |
| $\theta_{acc}$ | Temperatura minima accettabile sulla superficie interna |
| $P_{acc}$      | Pressione minima accettabile sulla superficie interna   |
| $f_{RSI}$      | Fattore di temperatura superficiale                     |

### RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA INTERSTIZIALE

| Mese      | $\theta_{int}$<br>[°C] | $\theta_{est}$<br>[°C] | $\phi_{int}$<br>[%] | $\phi_{est}$<br>[%] | $g_c$<br>[g/m²] | $M_a$<br>[g/m²] | Periodi | Stato    |
|-----------|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------|---------|----------|
| ottobre   | 20,0                   | 12,3                   | 66                  | 82                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| novembre  | 20,0                   | 6,8                    | 64                  | 93                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| dicembre  | 20,0                   | 2,6                    | 59                  | 88                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| gennaio   | 20,0                   | 1,2                    | 57                  | 83                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| febbraio  | 20,0                   | 3,1                    | 56                  | 81                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| marzo     | 20,0                   | 8,3                    | 60                  | 81                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| aprile    | 20,0                   | 11,9                   | 56                  | 67                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| maggio    | 18,0                   | 18,0                   | 74                  | 65                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| giugno    | 22,1                   | 22,1                   | 64                  | 61                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| luglio    | 23,6                   | 23,6                   | 58                  | 54                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| agosto    | 22,6                   | 22,6                   | 76                  | 73                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |
| settembre | 19,1                   | 19,1                   | 81                  | 75                  | 0,0             | 0               | 1       | Asciutto |

#### Legenda simboli

|                |                                        |
|----------------|----------------------------------------|
| $\theta_{int}$ | Temperatura dell'ambiente interno      |
| $\theta_{est}$ | Temperatura dell'ambiente esterno      |
| $\phi_{int}$   | Umidità relativa dell'ambiente interno |
| $\phi_{est}$   | Umidità relativa dell'ambiente esterno |
| $g_c$          | Flusso di vapore condensato            |
| $M_a$          | Quantità di condensa accumulata        |
| Periodi        | Periodi del mese                       |

## Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**

### **DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]**

| Strato | Ott  | Nov  | Dic  | Gen  | Feb  | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Amb.   | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 18,0 | 22,1 | 23,6 | 22,6 | 19,1 |
| Int.   | 19,6 | 19,4 | 19,2 | 19,1 | 19,2 | 19,5 | 19,6 | 18,0 | 22,1 | 23,6 | 22,6 | 19,1 |
| 2      | 19,6 | 19,3 | 19,1 | 19,0 | 19,1 | 19,4 | 19,6 | 18,0 | 22,1 | 23,6 | 22,6 | 19,1 |
| 1      | 12,4 | 6,9  | 2,7  | 1,3  | 3,2  | 8,4  | 12,0 | 18,0 | 22,1 | 23,6 | 22,6 | 19,1 |
| Est.   | 12,3 | 6,8  | 2,6  | 1,2  | 3,1  | 8,3  | 11,9 | 18,0 | 22,1 | 23,6 | 22,6 | 19,1 |

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]**

| Strato | Ott  | Nov  | Dic  | Gen  | Feb  | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Amb.   | 1548 | 1489 | 1368 | 1323 | 1315 | 1399 | 1317 | 1520 | 1709 | 1677 | 2094 | 1783 |
| Int.   | 1548 | 1489 | 1368 | 1323 | 1315 | 1399 | 1317 | 1520 | 1709 | 1677 | 2094 | 1783 |
| 2      | 1189 | 943  | 679  | 586  | 643  | 904  | 945  | 1356 | 1613 | 1581 | 1998 | 1657 |
| 1      | 1174 | 920  | 651  | 555  | 615  | 884  | 930  | 1349 | 1609 | 1577 | 1994 | 1652 |
| Est.   | 1174 | 920  | 651  | 555  | 615  | 884  | 930  | 1349 | 1609 | 1577 | 1994 | 1652 |

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

### **DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]**

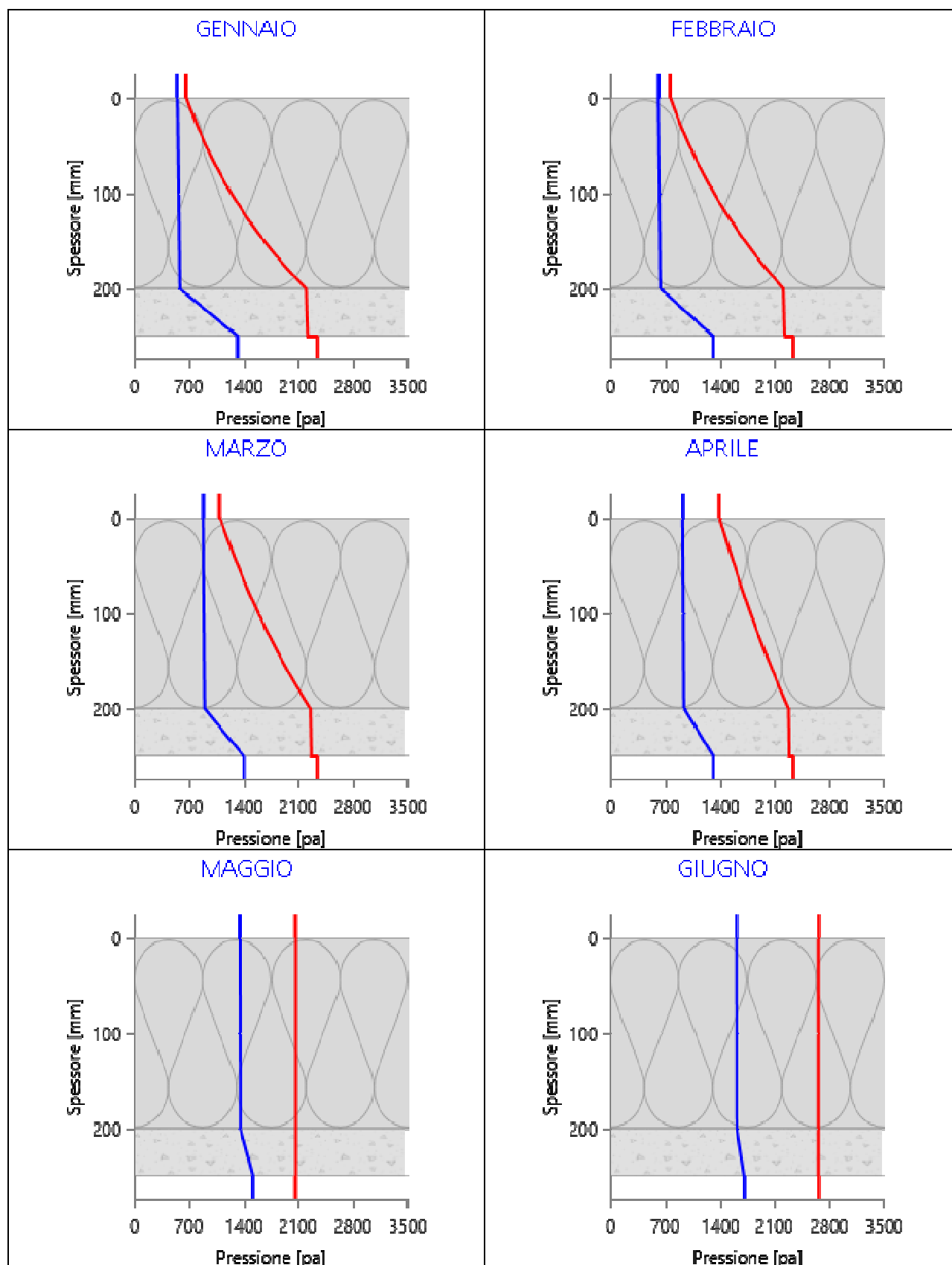
| Strato | Ott  | Nov  | Dic  | Gen  | Feb  | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Amb.   | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2337 | 2063 | 2659 | 2911 | 2741 | 2210 |
| Int.   | 2285 | 2249 | 2221 | 2212 | 2225 | 2259 | 2283 | 2063 | 2659 | 2911 | 2741 | 2210 |
| 2      | 2277 | 2235 | 2204 | 2193 | 2207 | 2247 | 2274 | 2063 | 2659 | 2911 | 2741 | 2210 |
| 1      | 1435 | 994  | 743  | 673  | 770  | 1101 | 1398 | 2063 | 2659 | 2911 | 2741 | 2210 |
| Est.   | 1430 | 988  | 736  | 666  | 763  | 1094 | 1393 | 2063 | 2659 | 2911 | 2741 | 2210 |

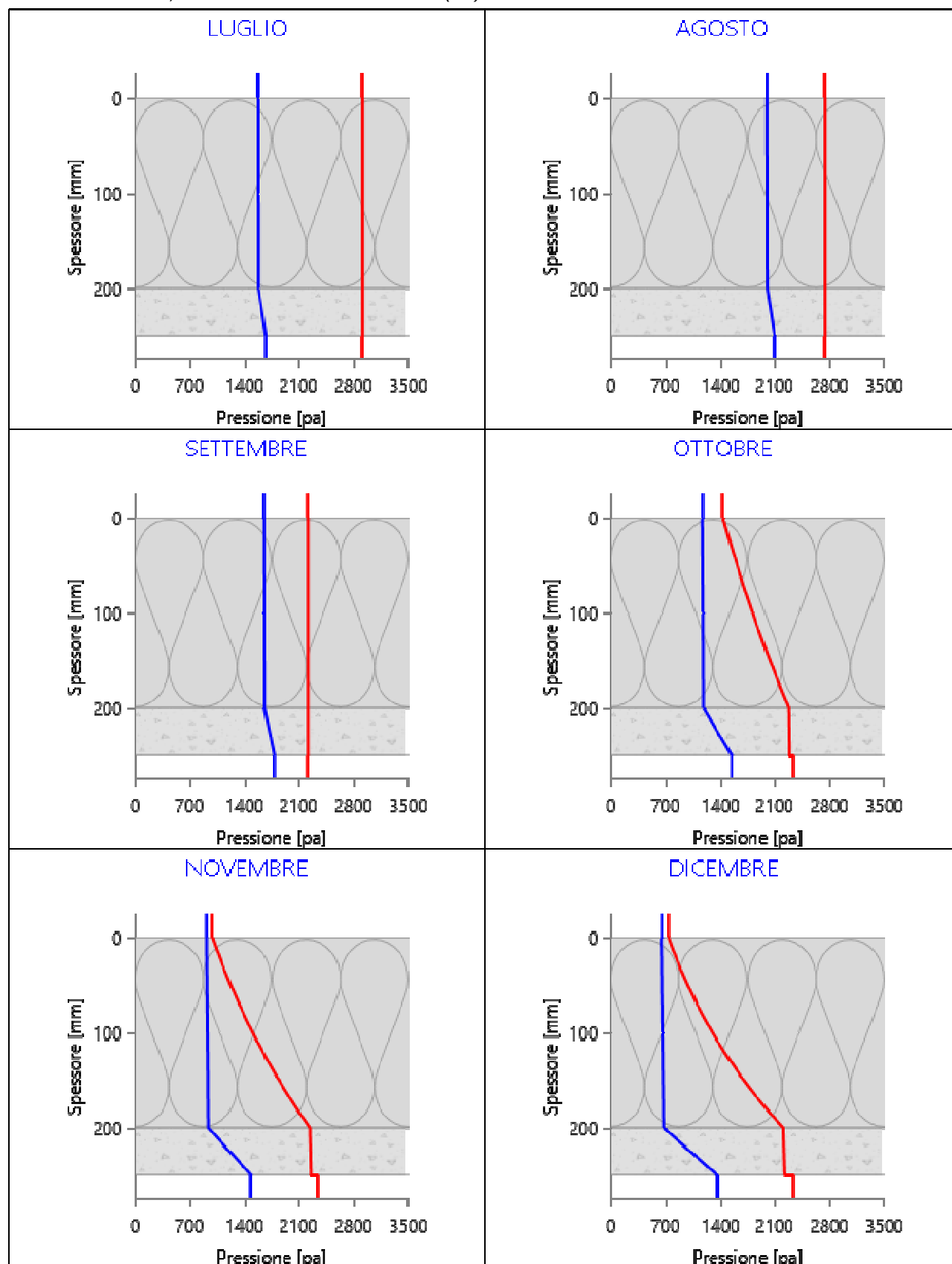
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

## Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**





## Grafici mensili delle temperature [°C]

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA ESTERNA**

**Codice:** **S1**

