



COMUNE DI CATANZARO

PROGETTAZIONE



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
fm@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Via Belvedere 8/10
30035 Mirano (VE)
www.fm-ingegneria-com
divisioneimpianti@fm-ingegneria.com

tel 041-5785711
fax 041-4355933



Napoli
Via Filangieri, 11
sispi.ced@sispinet.it

tel. +39 081 412641



80131 Napoli
Viale DEGLI ASTRONAUTI, 8
amministrazione@giaconsulting.it

tel. +39 081 0383761

PROGETTO

COMUNE DI CATANZARO
LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLE OPERE
INTERNE DEL PORTO DI CATANZARO MARINA

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

DISCIPLINA

IMPIANTI

TITOLO

F - EDIFICI / TORRE DI CONTROLLO
Relazione energetica (ex L.10/91)

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

ELABORATO N.

F03

DATA: 7/10/2019	SCALA: -	FILE: 1259_F03_0.doc	J.N. 1259/19
PROGETTO M. Baessato	DISEGNO R. Stasi	VERIFICA M. Baessato	APPROVAZIONE T. Tassi

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M7	T	Parete esterna	352,0	12	0,079	-6,208	21,018	0,90	0,60	2,0	0,111

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	T	Pavimentazione: Locali riscaldati	349,0	357	0,049	-12,459	60,525	0,90	0,60	-2,0	0,275

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Soffitti Locali Lateral	452,0	219	0,012	-15,385	67,490	0,90	0,60	-2,0	0,140

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura	X	0,056
Z2	W - Parete - Telaio	X	0,175
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	X	-0,068

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	100x140	Doppio	0,837	0,223	0,50	0,65	140,0	100,0	1,695	1,995	-2,0	0,986	9,740

Legenda simboli

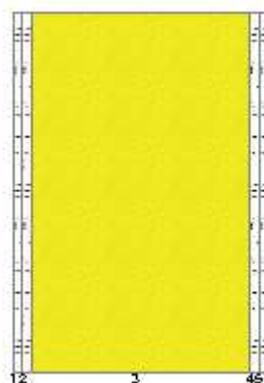
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,111	W/m ² K
Spessore	352	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,0	°C
Permeanza	279,33 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	56	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	12	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,079	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,706	-
Sfasamento onda termica	-6,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	300,00	0,035	8,571	40	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

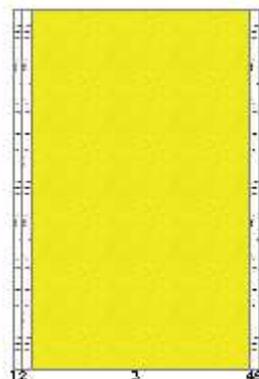
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,111	W/m ² K
Spessore	352	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,0	°C
Permeanza	279,330	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	56	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	12	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,079	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,706	-
Sfasamento onda termica	-6,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	300,00	0,035	8,571	40	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
5	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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: *Parete esterna*

Codice: *M7*

- 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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,773**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,973**

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: *Parete esterna*

Codice: *M7*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>1906</i>	<i>1749</i>	<i>20,3</i>	<i>2383</i>	<i>0,000</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>13,8</i>	<i>1713</i>	<i>1393</i>	<i>18,6</i>	<i>2141</i>	<i>0,773</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,2</i>	<i>1620</i>	<i>1208</i>	<i>17,7</i>	<i>2025</i>	<i>0,740</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,8</i>	<i>1415</i>	<i>918</i>	<i>15,6</i>	<i>1769</i>	<i>0,605</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>1486</i>	<i>999</i>	<i>16,3</i>	<i>1857</i>	<i>0,664</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>1382</i>	<i>1005</i>	<i>15,2</i>	<i>1728</i>	<i>0,386</i>
<i>aprile</i>	<i>18,0</i>	<i>13,7</i>	<i>1506</i>	<i>1182</i>	<i>16,5</i>	<i>1882</i>	<i>0,663</i>

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>90</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>13,8</i>	<i>73</i>	<i>88</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,2</i>	<i>69</i>	<i>91</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,8</i>	<i>61</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>64</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>59</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>18,0</i>	<i>13,7</i>	<i>73</i>	<i>75</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>72</i>	<i>66</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,8</i>	<i>77</i>	<i>74</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>25,7</i>	<i>25,7</i>	<i>63</i>	<i>60</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>25,2</i>	<i>25,2</i>	<i>62</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>21,3</i>	<i>21,3</i>	<i>87</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
ϕ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
ϕ_{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: *Parete esterna*

Codice: *M7*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	18,4	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>Int.</i>	18,4	19,8	19,8	19,7	19,7	19,8	17,9	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>1</i>	18,4	19,8	19,7	19,6	19,6	19,7	17,9	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>2</i>	18,4	19,7	19,6	19,5	19,6	19,7	17,8	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>3</i>	18,4	13,9	11,4	9,0	9,3	12,3	13,8	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>4</i>	18,4	13,9	11,3	8,9	9,2	12,3	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>5</i>	18,4	13,8	11,2	8,8	9,1	12,2	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>Est.</i>	18,4	13,8	11,2	8,8	9,1	12,2	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3

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
<i>Amb.</i>	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
<i>Int.</i>	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
<i>1</i>	1883	1667	1560	1343	1415	1327	1459	1553	2133	2068	1959	2184
<i>2</i>	1860	1620	1500	1271	1344	1273	1412	1533	2119	2054	1945	2170
<i>3</i>	1795	1486	1328	1062	1140	1115	1276	1475	2077	2012	1903	2128
<i>4</i>	1772	1439	1268	990	1070	1060	1229	1454	2062	1998	1888	2114
<i>5</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099
<i>Est.</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099

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]

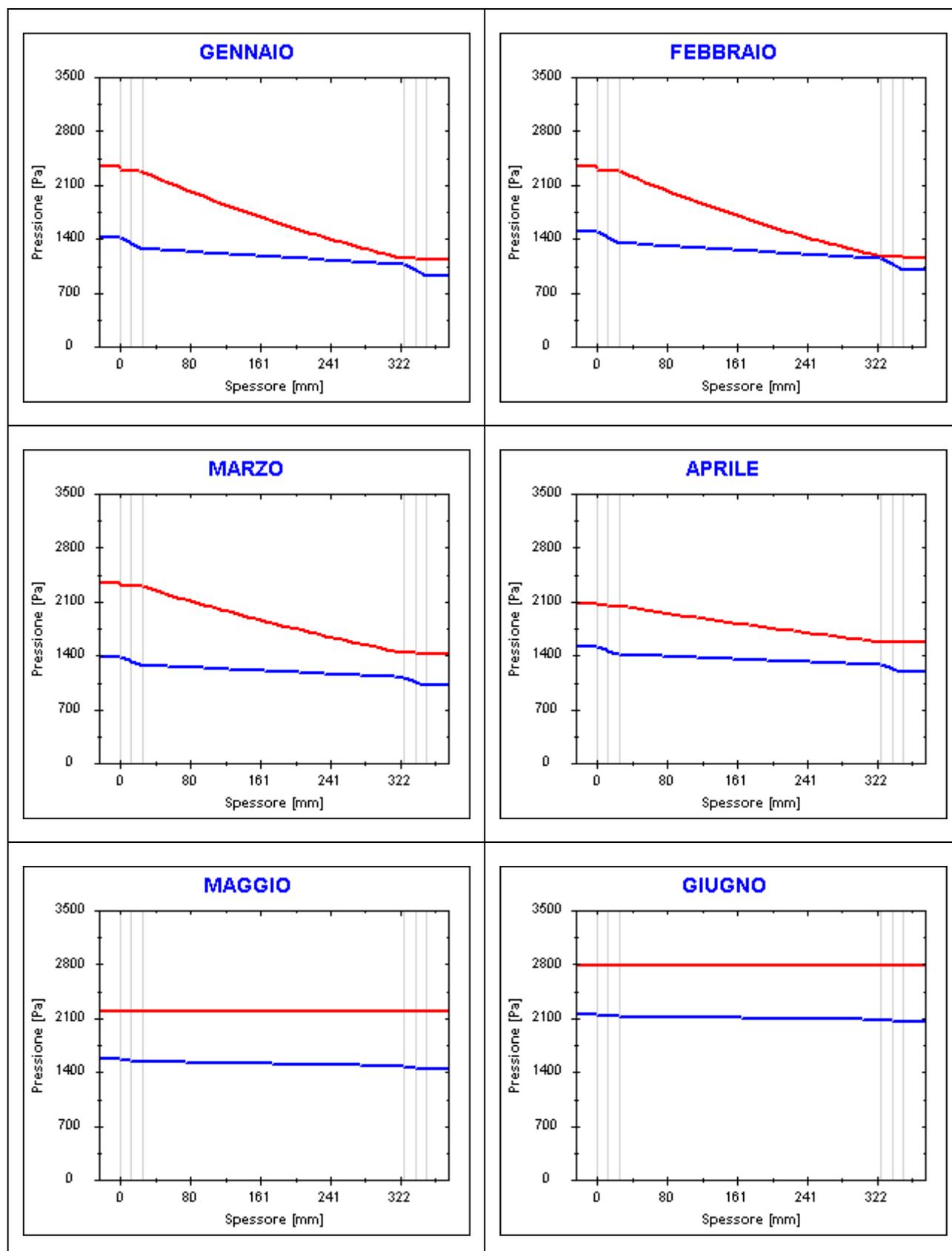
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2115	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2182	2774	3300	3204	2532
<i>Int.</i>	2115	2312	2302	2293	2294	2306	2048	2182	2774	3300	3204	2532
<i>1</i>	2115	2306	2294	2282	2284	2299	2044	2182	2774	3300	3204	2532
<i>2</i>	2115	2300	2285	2271	2273	2291	2040	2182	2774	3300	3204	2532
<i>3</i>	2115	1589	1344	1148	1171	1434	1575	2182	2774	3300	3204	2532
<i>4</i>	2115	1584	1338	1142	1165	1429	1572	2182	2774	3300	3204	2532
<i>5</i>	2115	1580	1333	1136	1159	1424	1569	2182	2774	3300	3204	2532
<i>Est.</i>	2115	1577	1330	1132	1155	1420	1567	2182	2774	3300	3204	2532

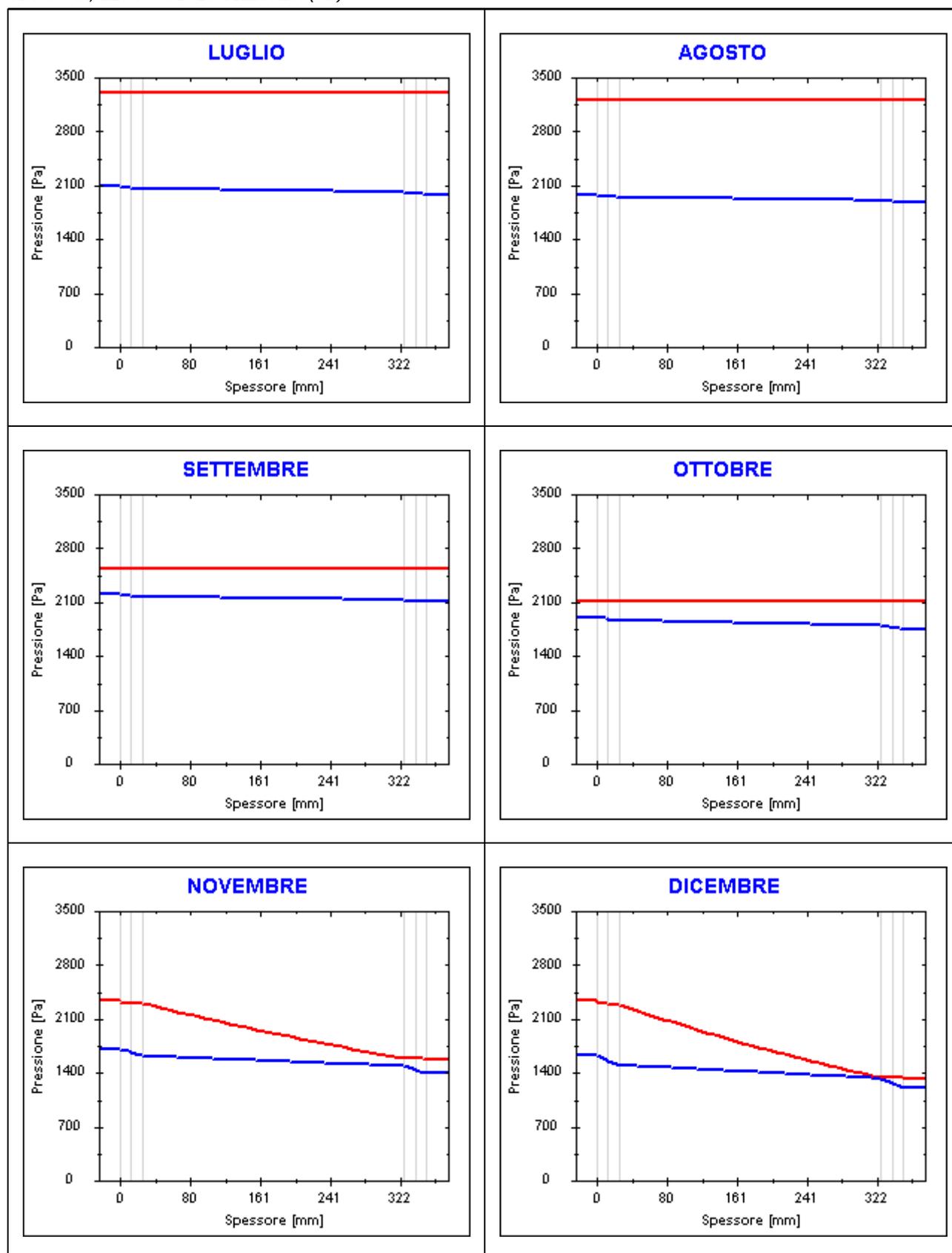
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M7*

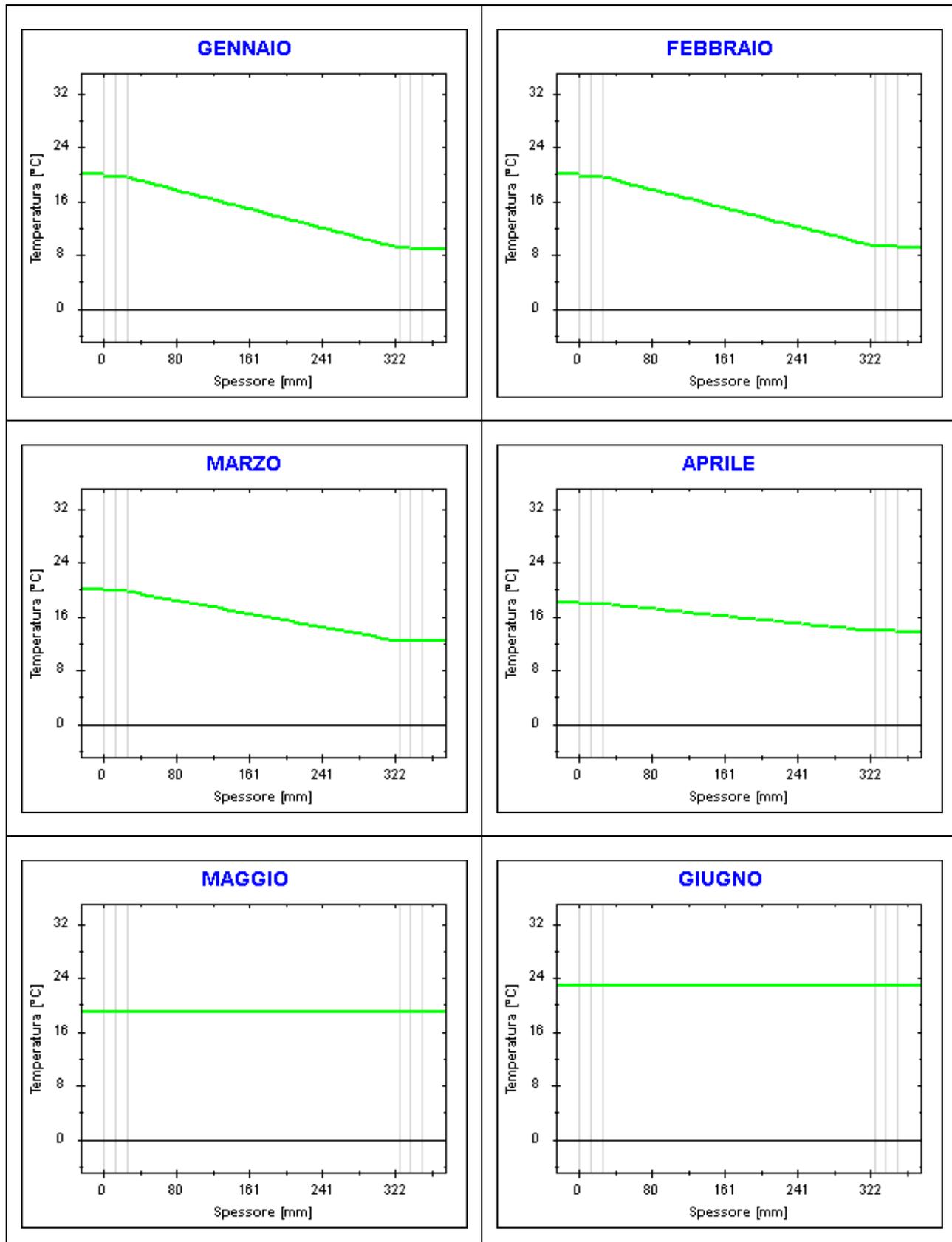


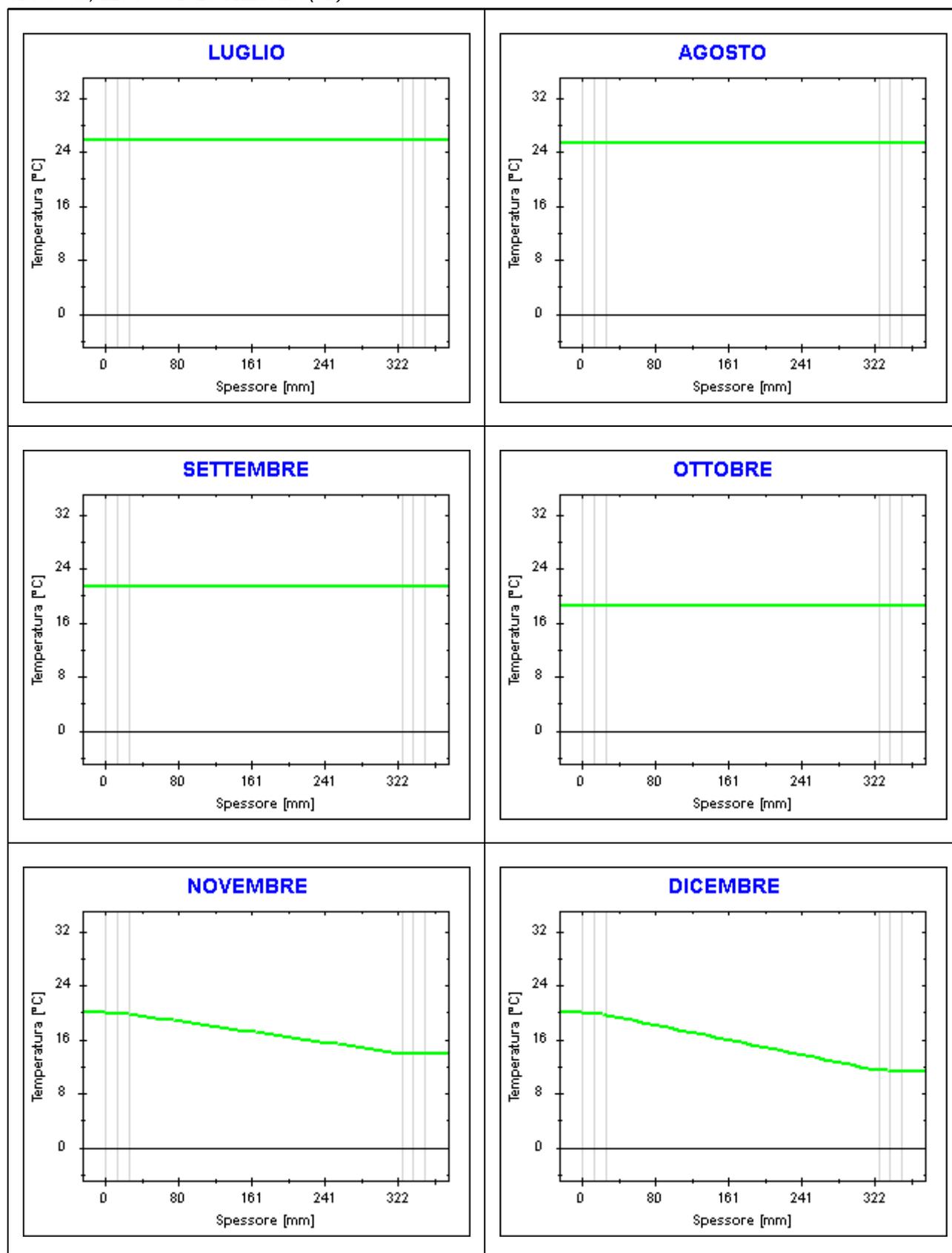


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M7*





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

Descrizione della struttura: *Pavimentazione: Locali riscaldati*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,275** W/m²K

Spessore **349** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

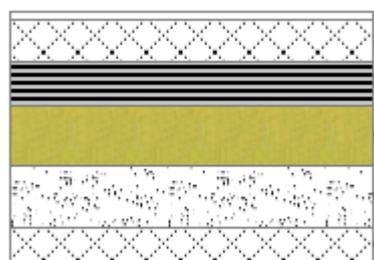
Massa superficiale
(con intonaci) **357** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **357** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,049** W/m²K

Fattore attenuazione **0,178** -

Sfasamento onda termica **-12,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	59,00	0,900	0,066	1800	0,88	30
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	60,00	0,500	0,120	980	1,80	100000
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	85,00	0,033	2,576	30	1,45	60
5	LecaCem Classic	85,00	0,134	0,634	600	1,00	6
6	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,300	0,022	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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: *Pavimentazione: Locali riscaldati*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,275** W/m²K

Spessore **349** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

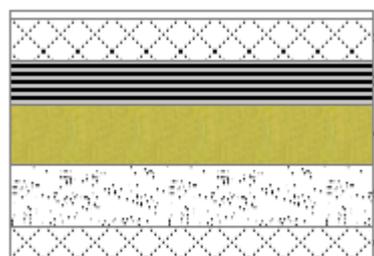
Massa superficiale
(con intonaci) **357** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **357** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,049** W/m²K

Fattore attenuazione **0,178** -

Sfasamento onda termica **-12,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	59,00	0,900	0,066	1800	0,88	30
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	60,00	0,500	0,120	980	1,80	100000
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	85,00	0,033	2,576	30	1,45	60
5	LecaCem Classic	85,00	0,134	0,634	600	1,00	6
6	C.l.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,300	0,022	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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: *Pavimentazione: Locali riscaldati*

Codice: *P1*

- 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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,773**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,933**

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: *Pavimentazione: Locali riscaldati*

Codice: *P1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>1906</i>	<i>1749</i>	<i>20,3</i>	<i>2383</i>	<i>0,000</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>13,8</i>	<i>1713</i>	<i>1393</i>	<i>18,6</i>	<i>2141</i>	<i>0,773</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,2</i>	<i>1620</i>	<i>1208</i>	<i>17,7</i>	<i>2025</i>	<i>0,740</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,8</i>	<i>1415</i>	<i>918</i>	<i>15,6</i>	<i>1769</i>	<i>0,605</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>1486</i>	<i>999</i>	<i>16,3</i>	<i>1857</i>	<i>0,664</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>1382</i>	<i>1005</i>	<i>15,2</i>	<i>1728</i>	<i>0,386</i>
<i>aprile</i>	<i>18,0</i>	<i>13,7</i>	<i>1506</i>	<i>1182</i>	<i>16,5</i>	<i>1882</i>	<i>0,663</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
P_{int}	Pressione dell'ambiente interno
P_{est}	Pressione dell'ambiente esterno
θ_{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	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>90</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>13,8</i>	<i>73</i>	<i>88</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,2</i>	<i>69</i>	<i>91</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,8</i>	<i>61</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>64</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>59</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>18,0</i>	<i>13,7</i>	<i>73</i>	<i>75</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>72</i>	<i>66</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,8</i>	<i>77</i>	<i>74</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>25,7</i>	<i>25,7</i>	<i>63</i>	<i>60</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>25,2</i>	<i>25,2</i>	<i>62</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>21,3</i>	<i>21,3</i>	<i>87</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
ϕ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
ϕ_{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: *Pavimentazione: Locali riscaldati*

Codice: *P1*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	18,4	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>Int.</i>	18,4	19,6	19,4	19,2	19,3	19,5	17,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>1</i>	18,4	19,6	19,4	19,2	19,2	19,5	17,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>2</i>	18,4	19,5	19,2	19,0	19,1	19,3	17,6	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>3</i>	18,4	19,3	19,0	18,7	18,7	19,1	17,5	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>4</i>	18,4	15,0	12,8	10,9	11,1	13,7	14,5	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>5</i>	18,4	13,9	11,3	9,0	9,3	12,3	13,8	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>6</i>	18,4	13,9	11,3	8,9	9,2	12,3	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>Est.</i>	18,4	13,8	11,2	8,8	9,1	12,2	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3

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
<i>Amb.</i>	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
<i>Int.</i>	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
<i>1</i>	1758	1411	1231	946	1027	1027	1200	1442	2054	1989	1879	2105
<i>2</i>	1758	1411	1231	946	1027	1027	1200	1442	2054	1989	1879	2105
<i>3</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099
<i>4</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099
<i>5</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099
<i>6</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099
<i>Est.</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099

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]

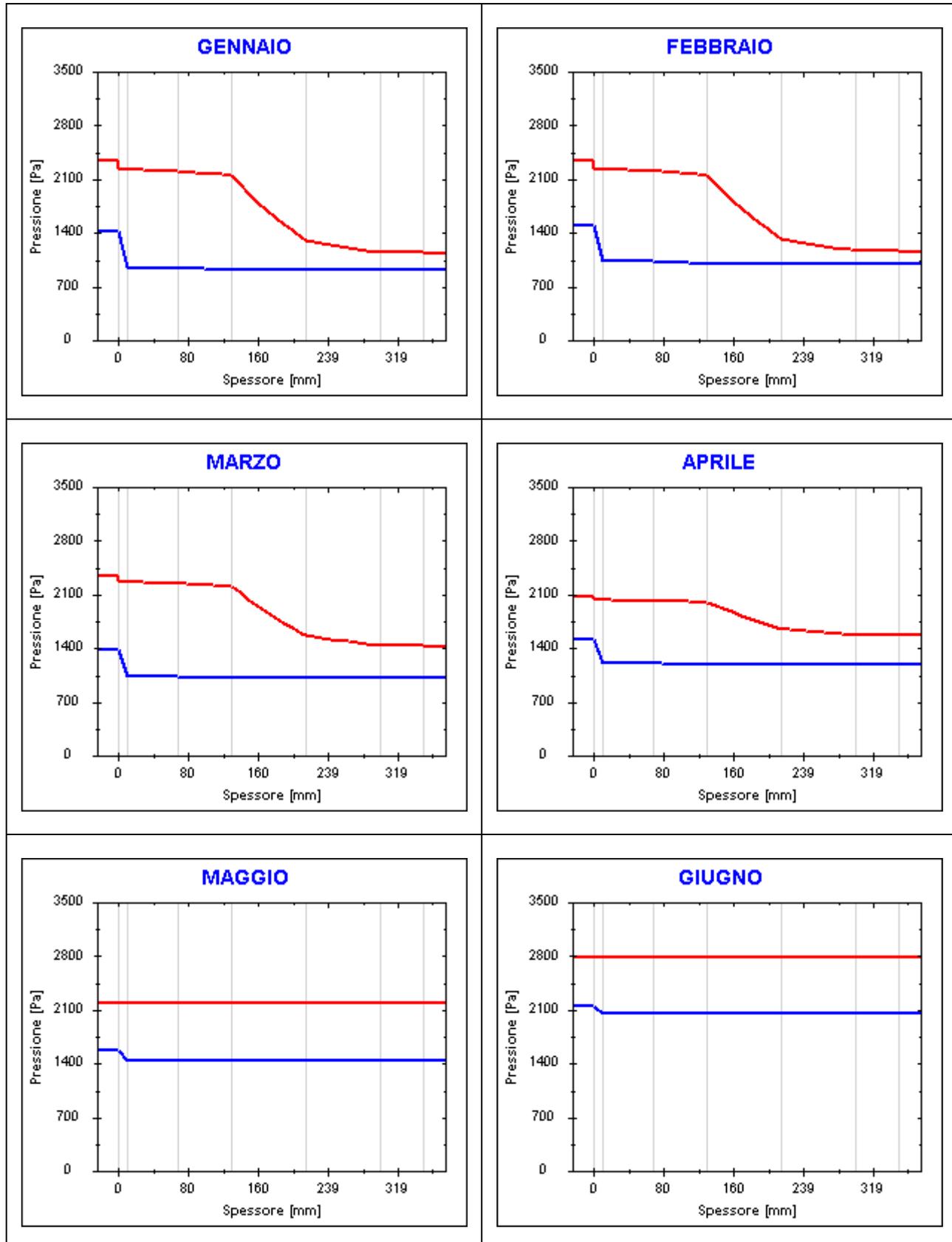
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2115	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2182	2774	3300	3204	2532
<i>Int.</i>	2115	2277	2253	2230	2233	2262	2026	2182	2774	3300	3204	2532
<i>1</i>	2115	2275	2250	2227	2230	2260	2024	2182	2774	3300	3204	2532
<i>2</i>	2115	2260	2228	2200	2203	2241	2015	2182	2774	3300	3204	2532
<i>3</i>	2115	2232	2189	2151	2155	2206	1997	2182	2774	3300	3204	2532
<i>4</i>	2115	1700	1482	1303	1324	1563	1651	2182	2774	3300	3204	2532
<i>5</i>	2115	1588	1343	1146	1169	1433	1574	2182	2774	3300	3204	2532
<i>6</i>	2115	1584	1338	1141	1164	1428	1572	2182	2774	3300	3204	2532
<i>Est.</i>	2115	1577	1330	1132	1155	1420	1567	2182	2774	3300	3204	2532

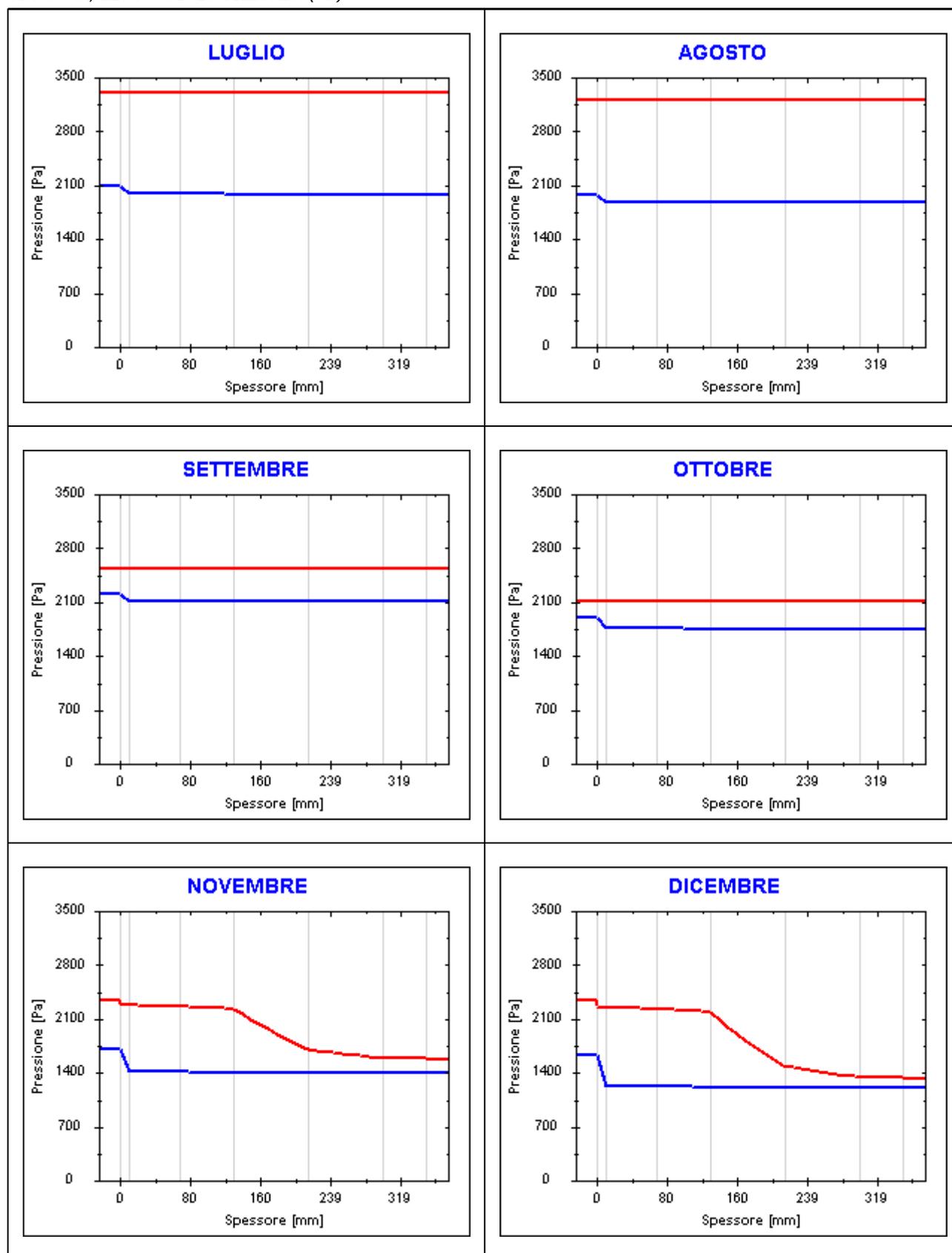
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: **Pavimentazione: Locali riscaldati**

Codice: **P1**

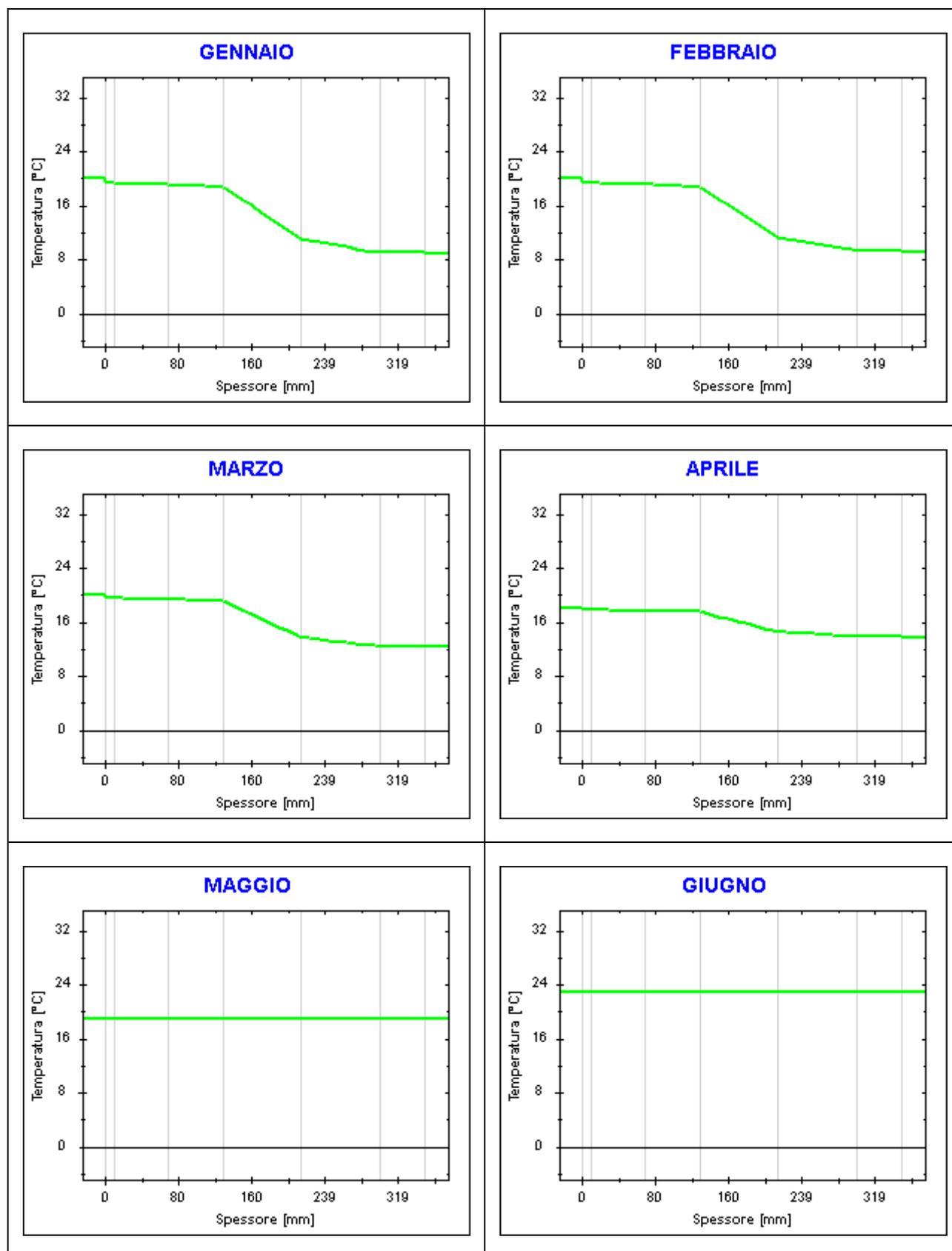


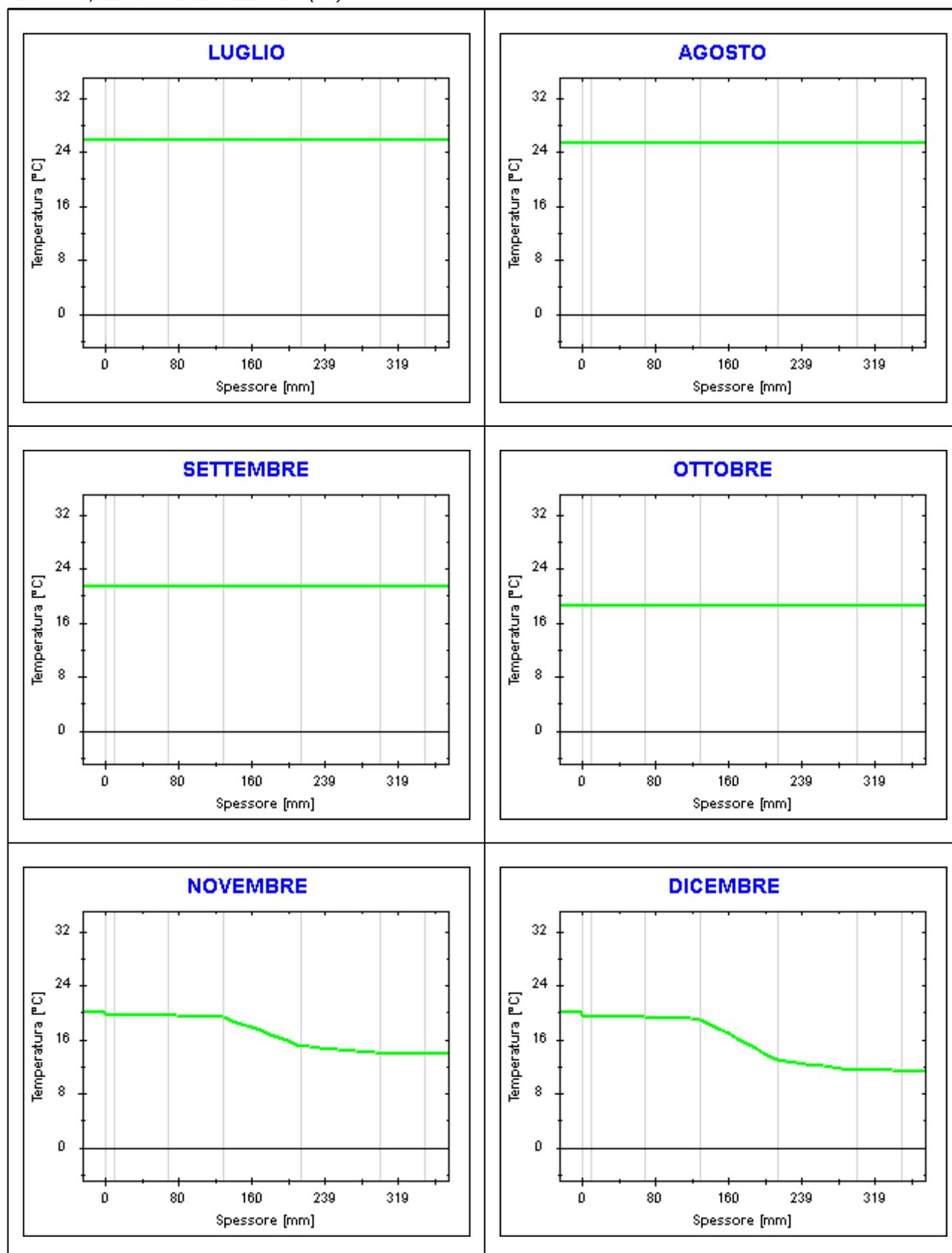


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Pavimentazione: Locali riscaldati*

Codice: *P1*



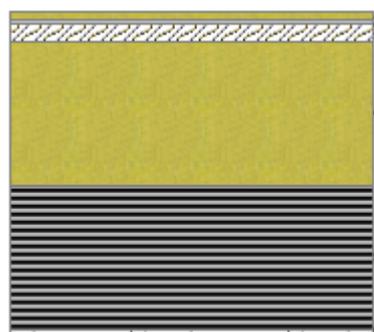


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitti Locali Lateral*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,140	W/m ² K
Spessore	452	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	235	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	219	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,088	-
Sfasamento onda termica	-15,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Tappetini di polietilene espanso	13,00	0,043	0,302	60	2,10	2200
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,120	0,208	450	1,60	625
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	200,00	0,033	6,061	30	1,45	60
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	200,00	0,500	0,400	980	1,80	100000
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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: *Soffitti Locali Lateral*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,140** W/m²K

Spessore **452** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

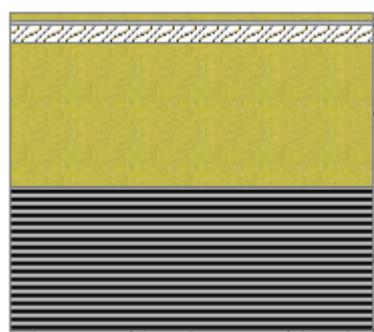
Massa superficiale
(con intonaci) **235** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **219** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,088** -

Sfasamento onda termica **-15,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Tappetini di polietilene espanso	13,00	0,043	0,302	60	2,10	2200
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,120	0,208	450	1,60	625
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 200)	200,00	0,033	6,061	30	1,45	60
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	200,00	0,500	0,400	980	1,80	100000
6	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
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: *Soffitti Locali Laterali*

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/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,773**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,966**

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: *Soffitti Locali Lateral*

Codice: *S1*

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
<i>ottobre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>1906</i>	<i>1749</i>	<i>20,3</i>	<i>2383</i>	<i>0,000</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>13,8</i>	<i>1713</i>	<i>1393</i>	<i>18,6</i>	<i>2141</i>	<i>0,773</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,2</i>	<i>1620</i>	<i>1208</i>	<i>17,7</i>	<i>2025</i>	<i>0,740</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,8</i>	<i>1415</i>	<i>918</i>	<i>15,6</i>	<i>1769</i>	<i>0,605</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>1486</i>	<i>999</i>	<i>16,3</i>	<i>1857</i>	<i>0,664</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>1382</i>	<i>1005</i>	<i>15,2</i>	<i>1728</i>	<i>0,386</i>
<i>aprile</i>	<i>18,0</i>	<i>13,7</i>	<i>1506</i>	<i>1182</i>	<i>16,5</i>	<i>1882</i>	<i>0,663</i>

Legenda simboli

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

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	ϕ_{int} [%]	ϕ_{est} [%]	g_c [g/m ²]	M_a [g/m ²]	Periodi	Stato
<i>ottobre</i>	<i>18,4</i>	<i>18,4</i>	<i>90</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>novembre</i>	<i>20,0</i>	<i>13,8</i>	<i>73</i>	<i>88</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>dicembre</i>	<i>20,0</i>	<i>11,2</i>	<i>69</i>	<i>91</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>gennaio</i>	<i>20,0</i>	<i>8,8</i>	<i>61</i>	<i>81</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>febbraio</i>	<i>20,0</i>	<i>9,1</i>	<i>64</i>	<i>86</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>marzo</i>	<i>20,0</i>	<i>12,2</i>	<i>59</i>	<i>71</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>aprile</i>	<i>18,0</i>	<i>13,7</i>	<i>73</i>	<i>75</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>maggio</i>	<i>18,9</i>	<i>18,9</i>	<i>72</i>	<i>66</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>giugno</i>	<i>22,8</i>	<i>22,8</i>	<i>77</i>	<i>74</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>luglio</i>	<i>25,7</i>	<i>25,7</i>	<i>63</i>	<i>60</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>agosto</i>	<i>25,2</i>	<i>25,2</i>	<i>62</i>	<i>58</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>
<i>settembre</i>	<i>21,3</i>	<i>21,3</i>	<i>87</i>	<i>83</i>	<i>0,0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>Asciutto</i>

Legenda simboli

θ_{int}	Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est}	Temperatura dell'ambiente esterno
ϕ_{int}	Umidità relativa dell'ambiente interno
ϕ_{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: *Soffitti Locali Laterali*

Codice: *S1*

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	18,4	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>Int.</i>	18,4	19,8	19,7	19,6	19,6	19,7	17,9	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
6	18,4	19,8	19,7	19,6	19,6	19,7	17,8	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
5	18,4	19,4	19,2	19,0	19,0	19,3	17,6	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
4	18,4	14,3	11,9	9,7	10,0	12,8	14,0	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
3	18,4	14,1	11,6	9,4	9,6	12,6	13,9	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
2	18,4	14,1	11,6	9,3	9,6	12,6	13,9	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
1	18,4	13,8	11,2	8,9	9,2	12,2	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3
<i>Est.</i>	18,4	13,8	11,2	8,8	9,1	12,2	13,7	18,9	22,8	25,7	25,2	21,3

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
<i>Amb.</i>	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
<i>Int.</i>	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
6	1906	1713	1620	1415	1486	1382	1506	1573	2148	2083	1974	2199
5	1755	1405	1224	937	1018	1020	1195	1440	2052	1987	1878	2103
4	1755	1405	1224	937	1018	1020	1194	1440	2052	1987	1878	2103
3	1755	1405	1223	936	1017	1019	1194	1439	2052	1987	1877	2103
2	1749	1393	1208	918	1000	1006	1182	1434	2048	1983	1874	2099
1	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099
<i>Est.</i>	1749	1393	1208	918	999	1005	1182	1434	2048	1983	1874	2099

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]

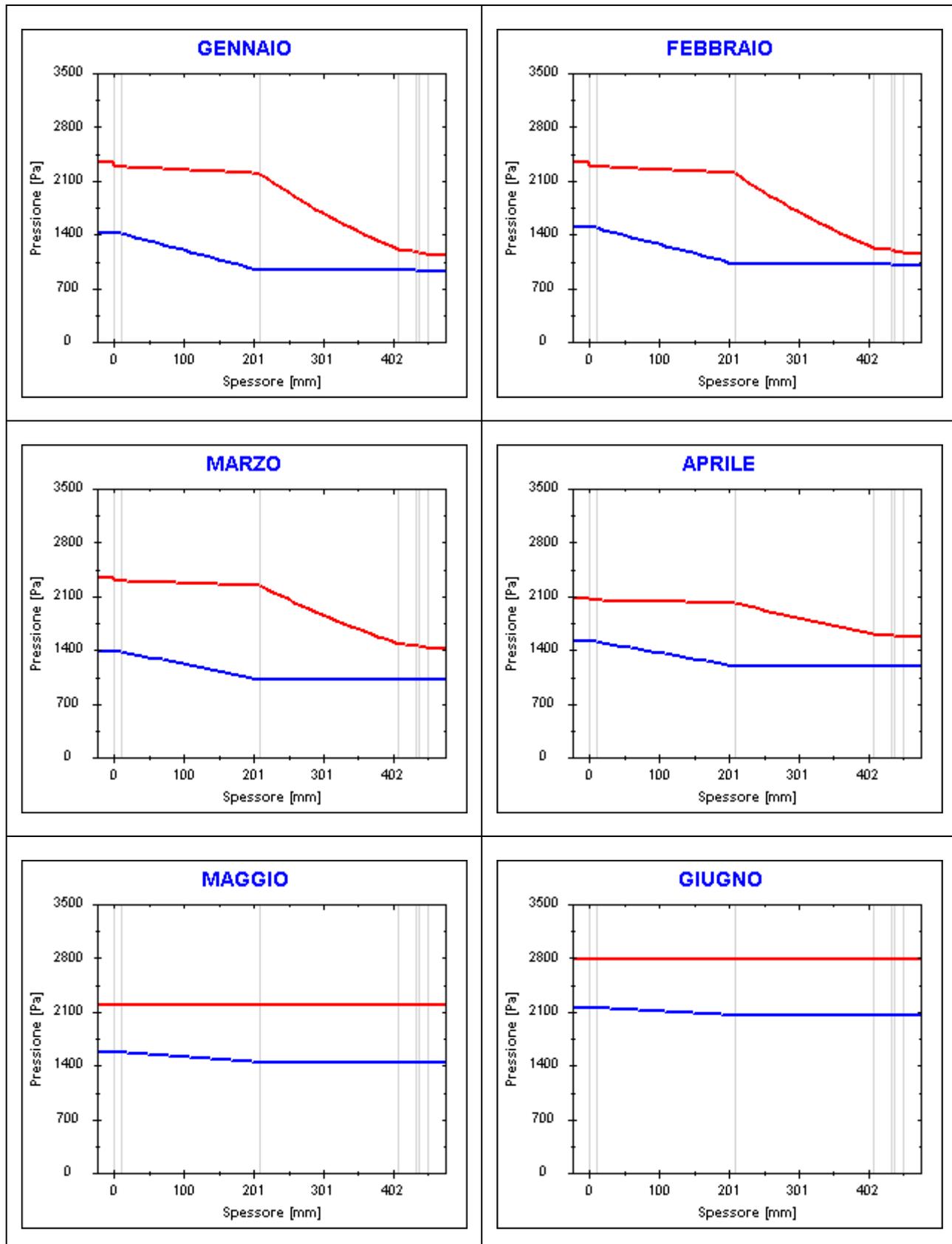
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
<i>Amb.</i>	2115	2337	2337	2337	2337	2337	2063	2182	2774	3300	3204	2532
<i>Int.</i>	2115	2306	2294	2282	2283	2299	2044	2182	2774	3300	3204	2532
6	2115	2305	2292	2279	2281	2297	2043	2182	2774	3300	3204	2532
5	2115	2257	2224	2194	2198	2236	2013	2182	2774	3300	3204	2532
4	2115	1628	1392	1201	1224	1479	1602	2182	2774	3300	3204	2532
3	2115	1609	1369	1176	1199	1457	1589	2182	2774	3300	3204	2532
2	2115	1607	1366	1173	1196	1455	1588	2182	2774	3300	3204	2532
1	2115	1581	1334	1137	1160	1424	1569	2182	2774	3300	3204	2532
<i>Est.</i>	2115	1577	1330	1132	1155	1420	1567	2182	2774	3300	3204	2532

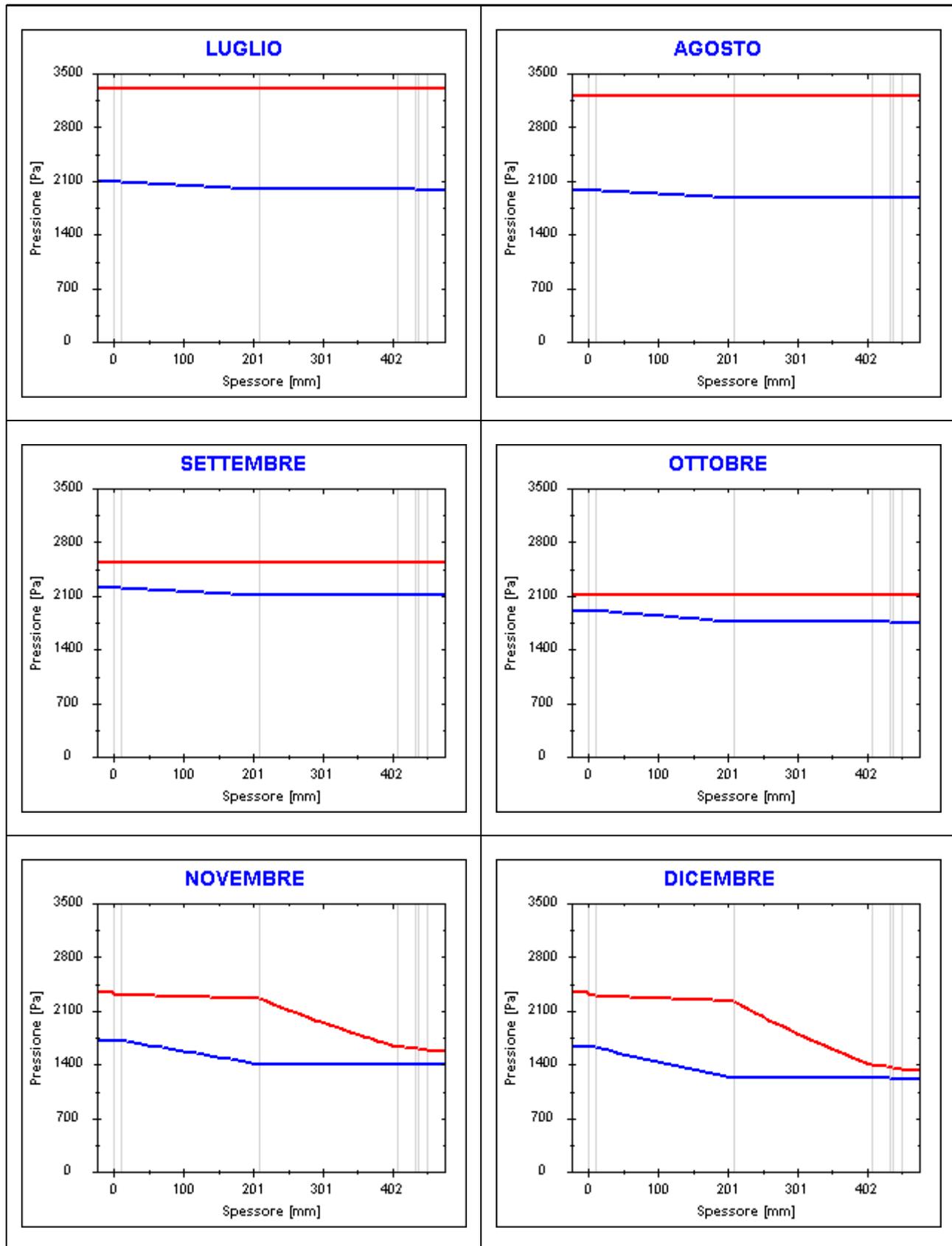
Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Soffitti Locali Laterali*

Codice: *S1*

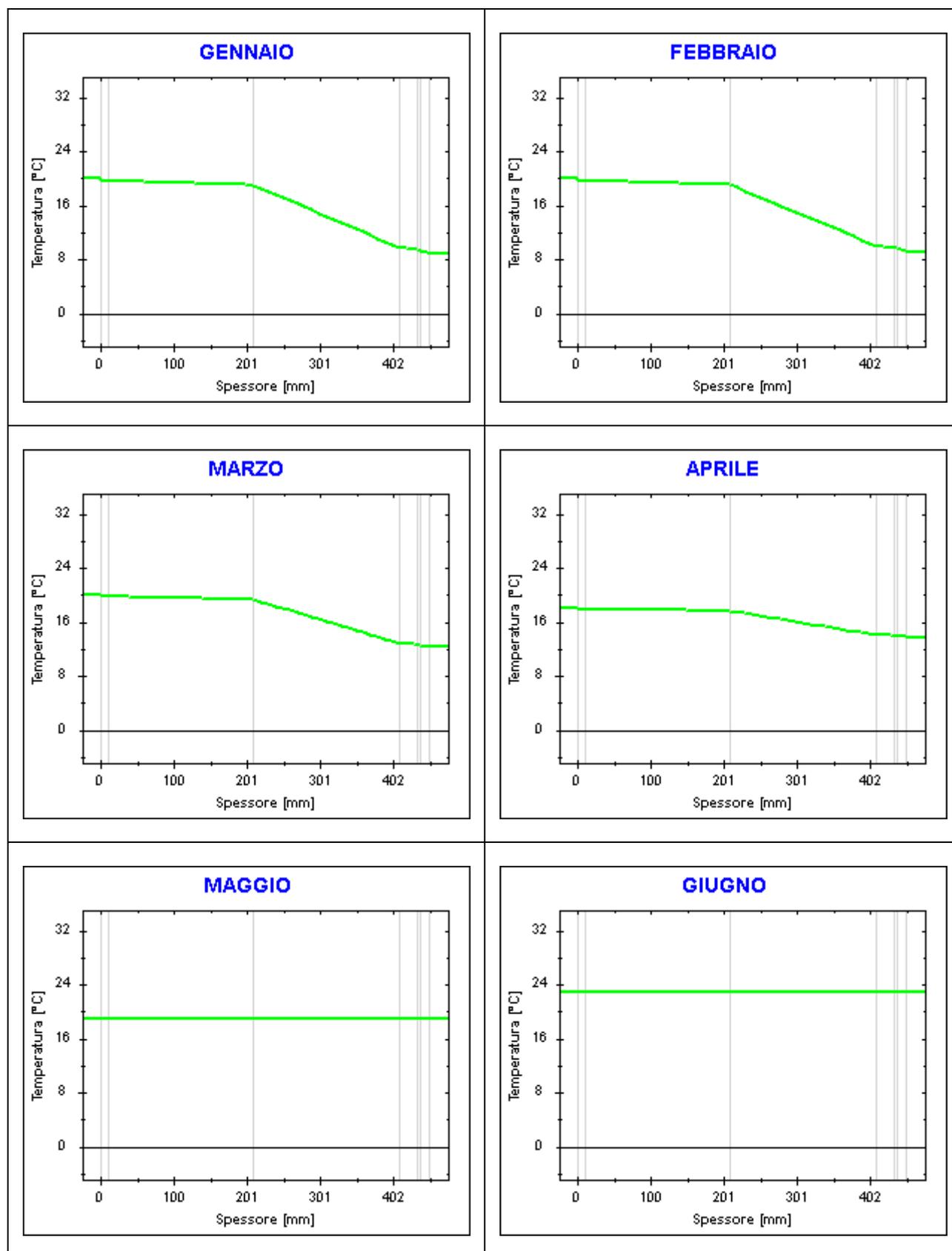


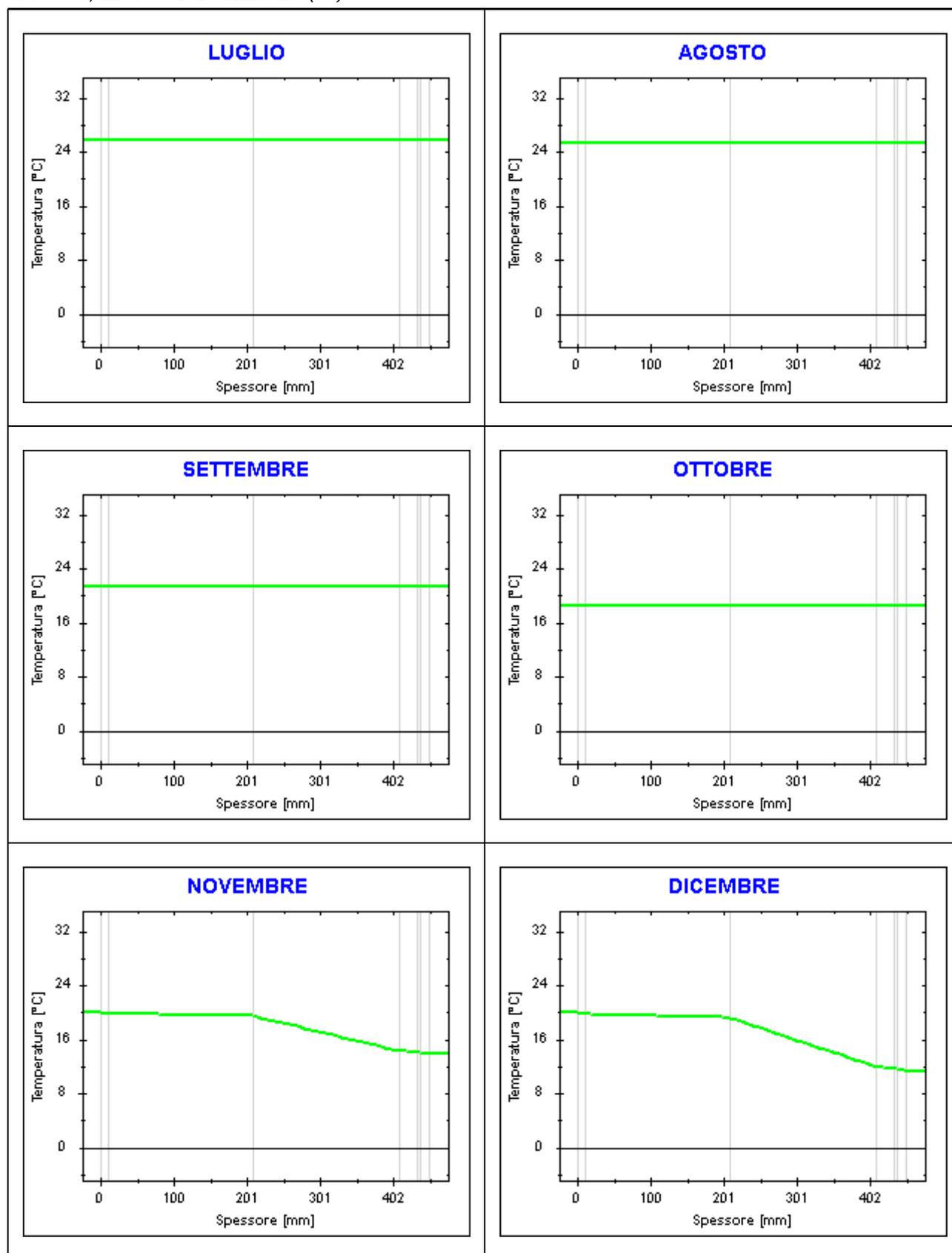


Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: *Soffitti Locali Laterali*

Codice: *S1*





CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 100x140

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,995	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,695	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

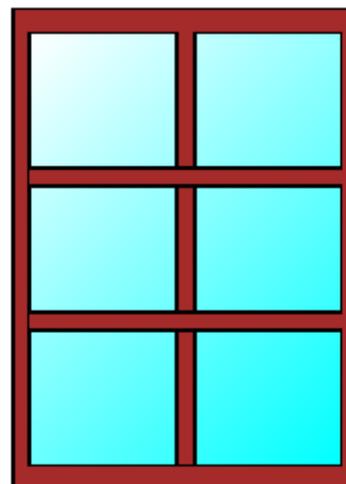
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,50	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		140,0	cm

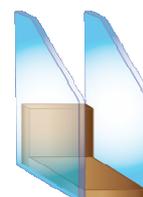


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,400	m ²
Area vetro	A_g	0,986	m ²
Area telaio	A_f	0,414	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	9,740	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	10,0	1,00	0,010
Intercapedine	-	-	0,400
Secondo vetro	10,0	1,00	0,010
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,594** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **22 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 100x140

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,996	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,695	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

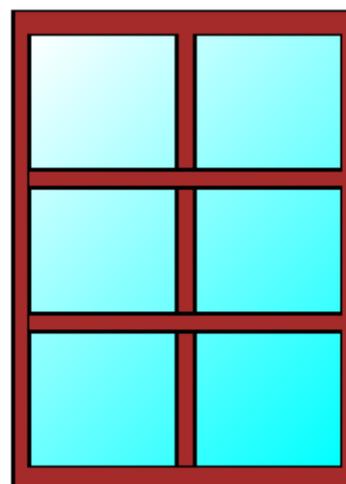
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,50	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		140,0	cm

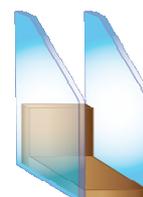


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	1,400	m ²
Area vetro	A_g	0,986	m ²
Area telaio	A_f	0,414	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	9,740	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	10,0	1,00	0,010
Intercapedine	-	-	0,400
Secondo vetro	10,0	1,00	0,010
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,594** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **22 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,175** W/mK

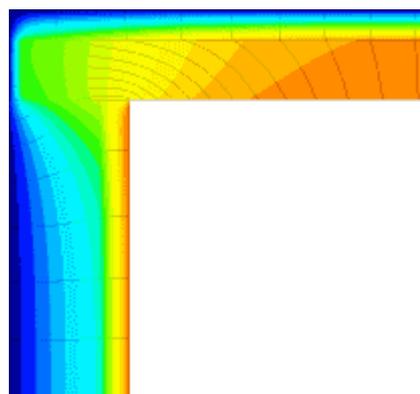
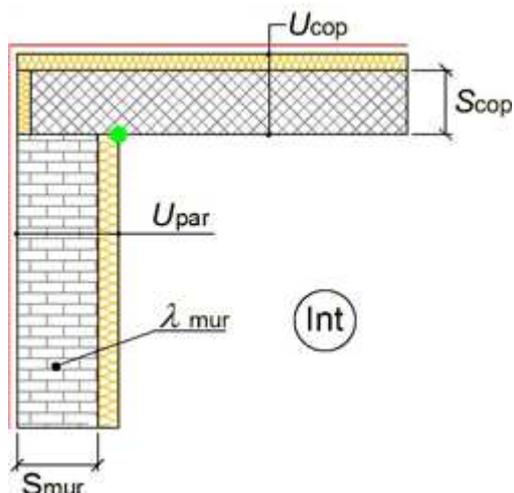
Lunghezza perimetrale **4,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z1

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,056	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,112	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,722	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R3b - Giunto parete con isolamento interno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,112 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	400,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,336	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,162	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,4	18,4	18,4	15,1	POSITIVA
novembre	20,0	13,8	18,3	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	11,2	17,6	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	8,8	16,9	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	9,1	17,0	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	12,2	17,8	16,7	POSITIVA
aprile	18,0	13,7	16,8	14,7	POSITIVA

Legenda simboli

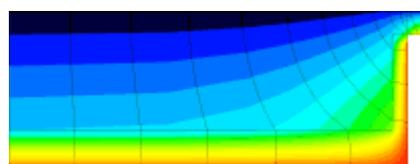
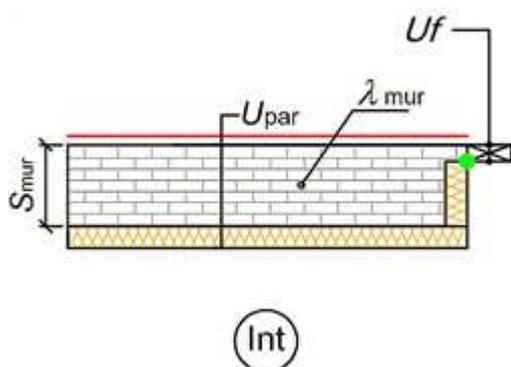
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: *Z2*

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,175 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,175 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,875 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W6 - Giunto parete con isolamento interno continuo - telaio posto a filo esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,175 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	1,29999995 231628	W/m ² K
Spessore muro	S _{mur}	500,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,190	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,4	18,4	18,4	15,1	POSITIVA
novembre	20,0	13,8	19,2	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	11,2	18,9	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	8,8	18,6	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	9,1	18,6	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	12,2	19,0	16,7	POSITIVA
aprile	18,0	13,7	17,5	14,7	POSITIVA

Legenda simboli

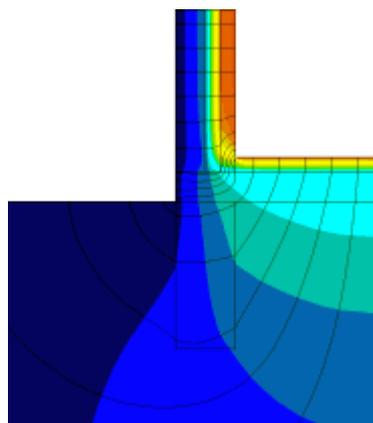
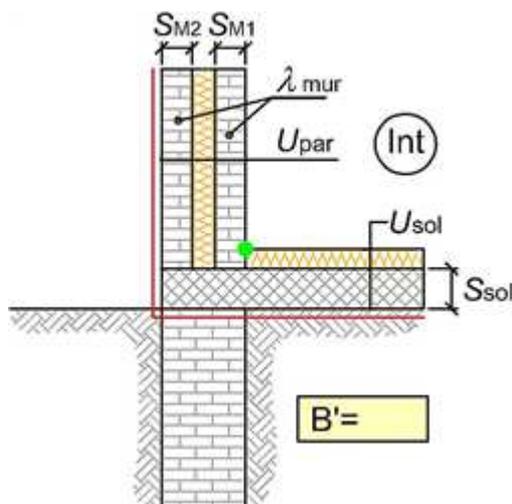
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,068	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,137	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,615	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,137 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,00	m
Spessore solaio	Ssol	400,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,700	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,190	W/m²K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili	-	°C
---------------------------	---	----

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	19,0	19,0	19,0	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	17,6	19,1	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	15,3	18,2	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	14,0	17,7	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	12,8	17,2	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	12,9	17,3	16,7	POSITIVA
aprile	18,0	14,5	16,6	14,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Catanzaro	
Provincia	Catanzaro	
Altitudine s.l.m.	320	m
Gradi giorno	1328	
Zona climatica	C	
Temperatura esterna di progetto	-2,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

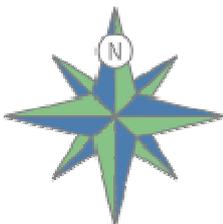
Superficie in pianta netta	58,69	m ²
Superficie esterna lorda	254,39	m ²
Volume netto	176,07	m ³
Volume lordo	274,86	m ³
Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M7	T	Parete esterna	0,111	2,0	49,93	100	2,5
P1	T	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	-2,0	74,03	448	11,2
S1	T	Soffitti Locali Laterali	0,140	-2,0	74,03	228	5,7
Totale:						776	19,5

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	100x140	1,996	-2,0	56,40	2476	62,1
Totale:						2476	62,1

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]	
Z1	-	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	28	0,7	
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	742	18,6	
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-35	-0,9	
Totale:						736	18,5

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- % Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
<i>P1</i>	<i>Pavimentazione: Locali riscaldati</i>	<i>0,275</i>	<i>-2,0</i>	<i>74,03</i>	<i>448</i>	<i>11,2</i>
<i>S1</i>	<i>Soffitti Locali Laterali</i>	<i>0,140</i>	<i>-2,0</i>	<i>74,03</i>	<i>228</i>	<i>5,7</i>

Totale: **676** **16,9**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
<i>M7</i>	<i>Parete esterna</i>	<i>0,111</i>	<i>2,0</i>	<i>49,93</i>	<i>100</i>	<i>2,5</i>
<i>Z1</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>0,056</i>	<i>-2,0</i>	<i>28,21</i>	<i>28</i>	<i>0,7</i>
<i>Z2</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>0,175</i>	<i>-2,0</i>	<i>193,37</i>	<i>742</i>	<i>18,6</i>
<i>Z3</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>-0,068</i>	<i>-2,0</i>	<i>28,21</i>	<i>-35</i>	<i>-0,9</i>
<i>W1</i>	<i>100x140</i>	<i>1,996</i>	<i>-2,0</i>	<i>56,40</i>	<i>2476</i>	<i>62,1</i>

Totale: **3312** **83,1**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lung. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Torre di Controllo	176,1	707
		Totale	707

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Torre di Controllo	58,69	16	939
		Totale:		939

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Torre di Controllo	5634	5634
		Totale	5634
			5634

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Catanzaro
Provincia	Catanzaro
Altitudine s.l.m.	320 m
Gradi giorno	1328
Zona climatica	C
Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	3,7	4,4	5,1	5,6	8,1	9,7	9,6	7,6	6,2	5,7	4,2	3,3
Nord-Est	MJ/m ²	3,8	4,8	6,2	7,7	11,2	13,3	13,5	11,5	8,2	6,5	4,4	3,4
Est	MJ/m ²	5,0	6,0	8,1	9,9	13,5	15,5	16,2	14,8	10,8	8,5	5,5	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	6,3	7,1	9,1	10,1	12,1	12,8	13,7	14,1	11,6	10,0	6,6	4,6
Sud	MJ/m ²	7,2	7,7	9,2	8,9	9,4	9,1	9,9	11,4	11,1	10,7	7,3	5,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,3	7,1	9,1	10,1	12,1	12,8	13,7	14,1	11,6	10,0	6,6	4,6
Ovest	MJ/m ²	5,0	6,0	8,1	9,9	13,5	15,5	16,2	14,8	10,8	8,5	5,5	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	3,8	4,8	6,2	7,7	11,2	13,3	13,5	11,5	8,2	6,5	4,4	3,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	5,9	7,0	7,7	7,5	8,4	7,9	8,0	8,4	9,0	8,8	6,8	5,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	2,2	4,6	7,8	12,9	16,8	17,6	14,4	7,4	4,1	1,6	0,7

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8,8	9,1	12,2	-	-	-	-	-	-	-	13,2	11,2
N° giorni	-	31	28	31	-	-	-	-	-	-	-	16	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 novembre al 31 marzo
Durata della stagione	137 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	58,69 m ²
Superficie esterna lorda	254,39 m ²
Volume netto	176,07 m ³
Volume lordo	274,86 m ³
Rapporto S/V	0,93 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	5,6
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	20,4
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	10,4
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	1,6
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	33,7
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-1,9
W1	100x140	1,995	56,40	112,5
Totale				182,2

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Torre di Controllo

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale	Naturale	176,07	57,81	0,60	19,3
Totale						19,3

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	170	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	624	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Lateral	0,140	74,03	317	5,7	0	0,0	83	100,0
Totali				1111	19,9	0	0,0	83	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	3448	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				3448	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	48	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	1034	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-59	-1,1
Totali				1023	18,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	15	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	54	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Lateral	0,140	74,03	27	5,7	0	0,0	9	100,0
Totali				95	19,9	0	0,0	9	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	296	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				296	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	4	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	89	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-5	-1,1
Totali				88	18,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	36	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	133	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	68	5,7	0	0,0	13	100,0
Totali				238	19,9	0	0,0	13	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	737	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				737	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	10	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	221	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-13	-1,1
Totali				219	18,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	46	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	170	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	86	5,7	0	0,0	16	100,0
Totali				302	19,9	0	0,0	16	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	938	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				938	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	13	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	281	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-16	-1,1
Totali				278	18,3

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	41	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	149	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	76	5,7	0	0,0	18	100,0
Totali				266	19,9	0	0,0	18	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	824	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				824	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lungh. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	12	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	247	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-14	-1,1
Totali				245	18,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	32	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	118	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	60	5,7	0	0,0	26	100,0
Totali				211	19,9	0	0,0	26	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	100x140	1,995	56,40	653	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				653	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lungh. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	9	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	196	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-11	-1,1
Totali				194	18,3

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- $Q_{H,tr}$ Energia dispersa per trasmissione
- % $Q_{H,tr}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
- $Q_{H,r}$ Energia dispersa per extraflusso
- % $Q_{H,r}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
- $Q_{sol,k}$ Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- % $Q_{sol,k}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Novembre	479	0	0	0	0	0	51
Dicembre	1193	0	0	0	0	0	126
Gennaio	1518	0	0	0	0	0	161
Febbraio	1335	0	0	0	0	0	141
Marzo	1057	0	0	0	0	0	112
Totali	5583	0	0	0	0	0	590

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	9	0	135
Dicembre	13	0	262
Gennaio	16	0	262
Febbraio	18	0	237
Marzo	26	0	262
Totali	83	0	1158

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	254,39	m ²
Superficie utile	58,69	m ²	Volume lordo	274,86	m ³
Volume netto	176,07	m ³	Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Novembre	470	0	51	521	0	135	135	385
Dicembre	1180	0	126	1306	0	262	262	1044
Gennaio	1502	0	161	1663	0	262	262	1401
Febbraio	1317	0	141	1458	0	237	237	1221
Marzo	1031	0	112	1143	0	262	262	881
Totali	5500	0	590	6091	0	1158	1158	4933

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Catanzaro
Provincia	Catanzaro
Altitudine s.l.m.	320 m
Gradi giorno	1328
Zona climatica	C
Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	3,7	4,4	5,1	5,6	8,1	9,7	9,6	7,6	6,2	5,7	4,2	3,3
Nord-Est	MJ/m ²	3,8	4,8	6,2	7,7	11,2	13,3	13,5	11,5	8,2	6,5	4,4	3,4
Est	MJ/m ²	5,0	6,0	8,1	9,9	13,5	15,5	16,2	14,8	10,8	8,5	5,5	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	6,3	7,1	9,1	10,1	12,1	12,8	13,7	14,1	11,6	10,0	6,6	4,6
Sud	MJ/m ²	7,2	7,7	9,2	8,9	9,4	9,1	9,9	11,4	11,1	10,7	7,3	5,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,3	7,1	9,1	10,1	12,1	12,8	13,7	14,1	11,6	10,0	6,6	4,6
Ovest	MJ/m ²	5,0	6,0	8,1	9,9	13,5	15,5	16,2	14,8	10,8	8,5	5,5	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	3,8	4,8	6,2	7,7	11,2	13,3	13,5	11,5	8,2	6,5	4,4	3,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	5,9	7,0	7,7	7,5	8,4	7,9	8,0	8,4	9,0	8,8	6,8	5,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	2,2	4,6	7,8	12,9	16,8	17,6	14,4	7,4	4,1	1,6	0,7

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	19,8	22,8	25,7	25,2	21,3	19,1	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	18	30	31	31	30	15	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 maggio al 15 ottobre
Durata della stagione	155 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	58,69 m ²
Superficie esterna lorda	254,39 m ²
Volume netto	176,07 m ³
Volume lordo	274,86 m ³
Rapporto S/V	0,93 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	5,6
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	20,4
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	10,4
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	1,6
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	33,7
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-1,9
W1	100x140	1,995	56,40	112,5
Totale				182,2

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Torre di Controllo

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Locale	Naturale	176,07	57,81	0,60	19,3
Totale						19,3

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	65	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	237	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Lateral	0,140	74,03	121	5,7	0	0,0	229	100,0
Totali				423	19,9	0	0,0	229	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	1312	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				1312	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	18	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	393	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-22	-1,1
Totali				389	18,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	15	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	54	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Lateral	0,140	74,03	28	5,7	0	0,0	27	100,0
Totali				96	19,9	0	0,0	27	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	299	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				299	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	4	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	90	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-5	-1,1
Totali				89	18,3

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	13	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	47	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	24	5,7	0	0,0	51	100,0
Totali				84	19,9	0	0,0	51	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	259	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				259	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	4	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	78	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-4	-1,1
Totali				77	18,3

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	1	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	5	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	2	5,7	0	0,0	55	100,0
Totali				8	19,9	0	0,0	55	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	25	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				25	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	0	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	8	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	0	-1,1
Totali				7	18,3

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	3	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	12	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	6	5,7	0	0,0	49	100,0
Totali				22	19,9	0	0,0	49	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	67	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				67	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	1	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	20	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-1	-1,1
Totali				20	18,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	19	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	69	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	35	5,7	0	0,0	34	100,0
Totali				123	19,9	0	0,0	34	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	381	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				381	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	5	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	114	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-7	-1,1
Totali				113	18,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M7	Parete esterna	0,111	49,93	14	3,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimentazione: Locali riscaldati	0,275	74,03	51	11,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soffitti Locali Laterali	0,140	74,03	26	5,7	0	0,0	13	100,0
Totali				90	19,9	0	0,0	13	100,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	100x140	1,995	56,40	281	61,8	0	0,0	0	0,0
Totali				281	61,8	0	0,0	0	0,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	R - Parete - Copertura	0,056	28,21	4	0,9
Z2	W - Parete - Telaio	0,175	193,37	84	18,5
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	-0,068	28,21	-5	-1,1
Totali				83	18,3

Legenda simboli

U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente

Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	485	0	0	0	0	0	51
Giugno	420	0	0	0	0	0	44
Luglio	41	0	0	0	0	0	4
Agosto	108	0	0	0	0	0	11
Settembre	617	0	0	0	0	0	65
Ottobre	454	0	0	0	0	0	48
Totali	2124	0	0	0	0	0	225

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	27	0	152
Giugno	51	0	254
Luglio	55	0	262
Agosto	49	0	262
Settembre	34	0	254
Ottobre	13	0	127
Totali	229	0	1310

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Torre di Controllo - Porto di Catanzaro Marina - Lavori di Completamento delle opere interne portuali.

Categoria DPR 412/93	E.6 (3) -	Superficie esterna	254,39 m ²
Superficie utile	58,69 m ²	Volume lordo	274,86 m ³
Volume netto	176,07 m ³	Rapporto S/V	0,93 m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	458	0	51	509	0	152	152	1
Giugno	369	0	44	413	0	254	254	17
Luglio	-14	0	4	-10	0	262	262	272
Agosto	60	0	11	71	0	262	262	191
Settembre	583	0	65	648	0	254	254	5
Ottobre	441	0	48	489	0	127	127	1
Totali	1895	0	225	2120	0	1310	1310	487

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile