

COMUNE DI
MORRA DE SANCTIS
Provincia di Avellino

COMUNE DI MORRA DE SANCTIS

PROVINCIA DI AVELLINO

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di "Riqualificazione e recupero area insediamento prefabbricati postsisma e completamento piscina comunale con implementazione di servizi fisioterapici".

Completamento della piscina

Progetto impianti meccanici

Proprietà termoigrometriche strutture opache

Il progettista

Il responsabile del procedimento

Il Sindaco

dott. Gerardo Capozza

Visti e approvazioni

IM-02

**CALCOLO DELLA TEMPERATURA SUPERFICIALE
E DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE DI
STRUTTURE EDILIZIE
(UNI EN ISO 13788:2003)**

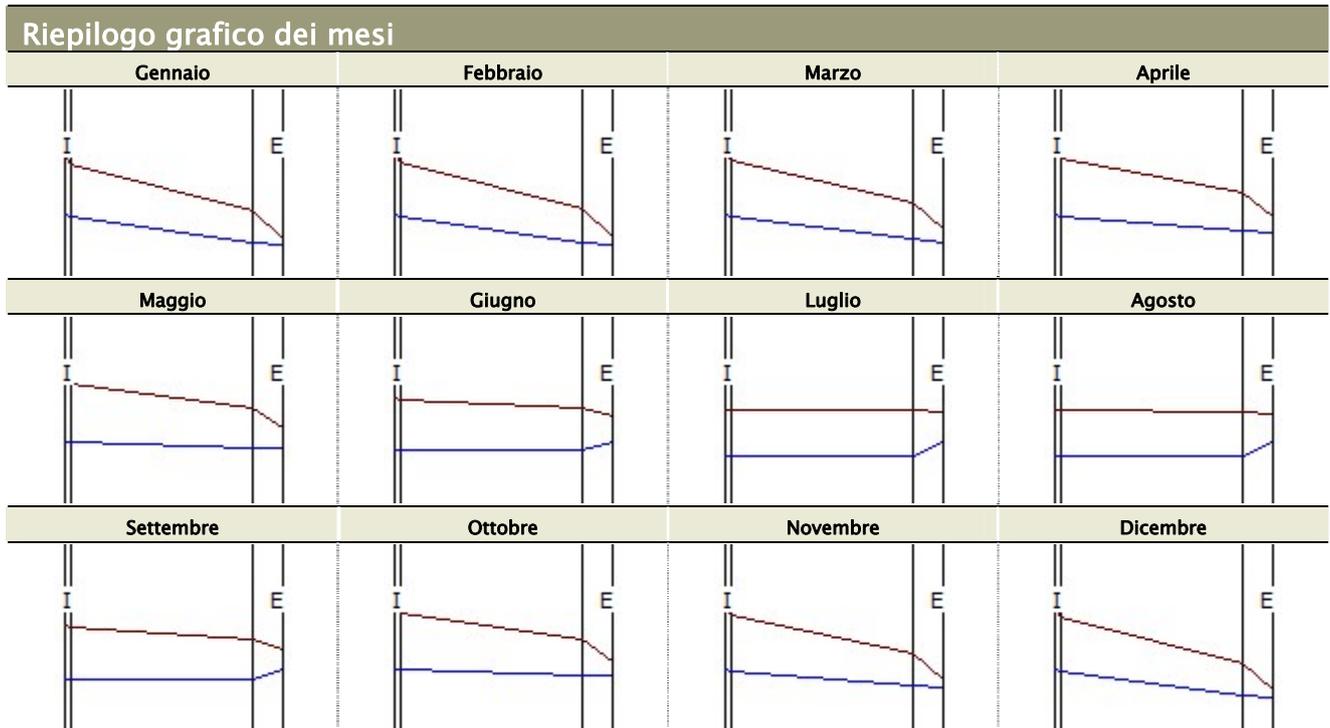
GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

| SIMBOLO | DEFINIZIONE | UNITÀ DI MISURA |
|-----------------|--|--------------------------|
| Ma | Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia | [kg/m ²] |
| R | Resistenza termica specifica | [(m ² · K)/W] |
| T | Temperatura | [°C] |
| Mu | Fattore di resistenza igroscopica | |
| FRsi | Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna | |
| FRsi,min | Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna | |
| S | Spessore dello strato corrente | [cm] |

| Parete perimetrale | | | |
|------------------------------------|----|-------------------------|----------------|
| Materiale | Mu | R | S |
| | | [(m ² ·K)/W] | [cm] |
| Malta di calce o calce cemento | 20 | 0.011 | 1 |
| Alveolater 30 cm | 9 | 1.493 | 30 |
| Fibra di legno – Celenit | 5 | 1.351 | 5 |
| | | Totale: | Totale: |
| Fattore di qualità = 0.9210 | | 3.145 | 36 |

| Risultati di calcolo | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|-----|------|-----|-------|-------|------|--------|----------------------|----------------------|
| Mese | Te | URe | Ti | Uri | Pe | Pi | Tmin | FRsi | Gc | Ma |
| | [°C] | [%] | [°C] | [%] | [kPa] | [kPa] | [°C] | | [kg/m ²] | [kg/m ²] |
| Gennaio | 2 | 83 | 20 | 50 | 0.58 | 1.16 | 12.5 | 0.5850 | 0 | 0 |
| Febbraio | 3 | 81 | 20 | 50 | 0.61 | 1.16 | 12.5 | 0.5610 | 0 | 0 |
| Marzo | 5.3 | 74 | 20 | 50 | 0.65 | 1.16 | 12.5 | 0.4920 | 0 | 0 |
| Aprile | 8.9 | 73 | 20 | 50 | 0.82 | 1.16 | 12.5 | 0.3270 | 0 | 0 |
| Maggio | 12.5 | 73 | 20 | 50 | 1.05 | 1.16 | 12.5 | 0.0044 | 0 | 0 |
| Giugno | 16.8 | 71 | 20 | 50 | 1.35 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Luglio | 19.6 | 67 | 20 | 50 | 1.52 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Agosto | 19.1 | 69 | 20 | 50 | 1.52 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Settembre | 16.1 | 75 | 20 | 50 | 1.37 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Ottobre | 11.3 | 79 | 20 | 50 | 1.05 | 1.16 | 12.5 | 0.1420 | 0 | 0 |
| Novembre | 6.9 | 84 | 20 | 50 | 0.83 | 1.16 | 12.5 | 0.4300 | 0 | 0 |
| Dicembre | 3.3 | 84 | 20 | 50 | 0.64 | 1.16 | 12.5 | 0.5530 | 0 | 0 |

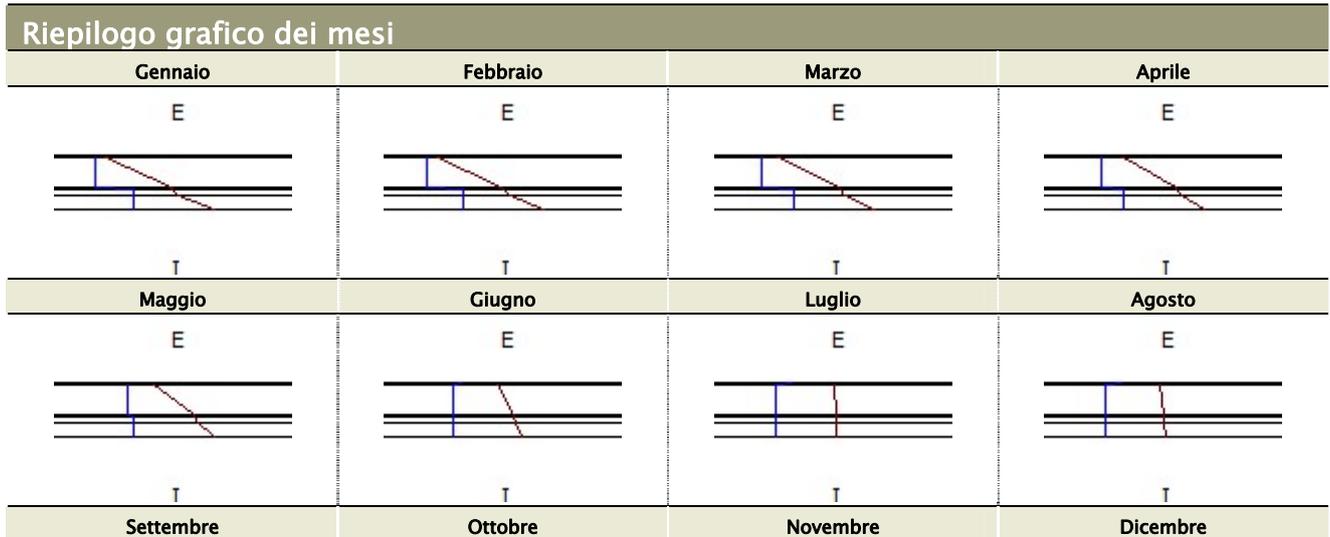
- Verifiche normative**
- 1) La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 - 2) La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²
 - 3) La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

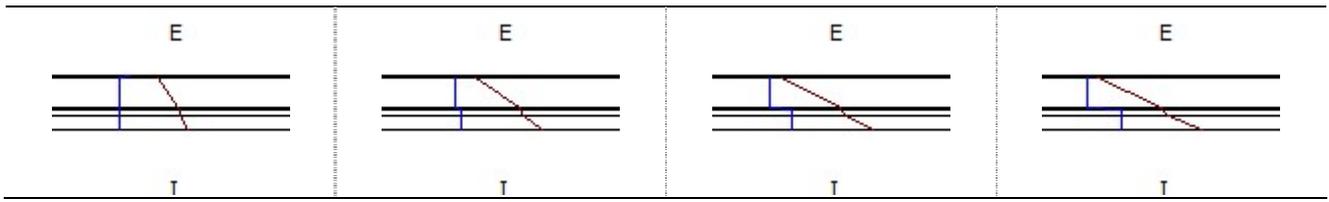


| Copertura | | | |
|------------------------------------|--------|-------------------------|----------------|
| Materiale | Mu | R | S |
| | | [(m ² ·K)/W] | [cm] |
| Abete-flusso perpendicolare | 60 | 0.175 | 2.1 |
| Multistrato | 50 | 0.092 | 1.2 |
| Freno Vapore | 100000 | 0.013 | 0.2 |
| Fibra di legno - Celenit | 5 | 1.351 | 5 |
| Carta e cartone bitumato | 2500 | 0.009 | 0.2 |
| | | Totale: | Totale: |
| Fattore di qualità = 0.8700 | | 1.93 | 8.7 |

| Risultati di calcolo | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|-----|------|-----|-------|-------|------|--------|----------------------|----------------------|
| Mese | Te | URe | Ti | Uri | Pe | Pi | Tmin | FRsi | Gc | Ma |
| | [°C] | [%] | [°C] | [%] | [kPa] | [kPa] | [°C] | | [kg/m ²] | [kg/m ²] |
| Gennaio | 2 | 83 | 20 | 50 | 0.58 | 1.16 | 12.5 | 0.5850 | 0 | 0 |
| Febbraio | 3 | 81 | 20 | 50 | 0.61 | 1.16 | 12.5 | 0.5610 | 0 | 0 |
| Marzo | 5.3 | 74 | 20 | 50 | 0.65 | 1.16 | 12.5 | 0.4920 | 0 | 0 |
| Aprile | 8.9 | 73 | 20 | 50 | 0.82 | 1.16 | 12.5 | 0.3270 | 0 | 0 |
| Maggio | 12.5 | 73 | 20 | 50 | 1.05 | 1.16 | 12.5 | 0.0044 | 0 | 0 |
| Giugno | 16.8 | 71 | 20 | 50 | 1.35 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Luglio | 19.6 | 67 | 20 | 50 | 1.52 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Agosto | 19.1 | 69 | 20 | 50 | 1.52 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Settembre | 16.1 | 75 | 20 | 50 | 1.37 | 1.16 | 12.5 | | 0 | 0 |
| Ottobre | 11.3 | 79 | 20 | 50 | 1.05 | 1.16 | 12.5 | 0.1420 | 0 | 0 |
| Novembre | 6.9 | 84 | 20 | 50 | 0.83 | 1.16 | 12.5 | 0.4300 | 0 | 0 |
| Dicembre | 3.3 | 84 | 20 | 50 | 0.64 | 1.16 | 12.5 | 0.5530 | 0 | 0 |

- Verifiche normative**
- 1) La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 - 2) La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²
 - 3) La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale





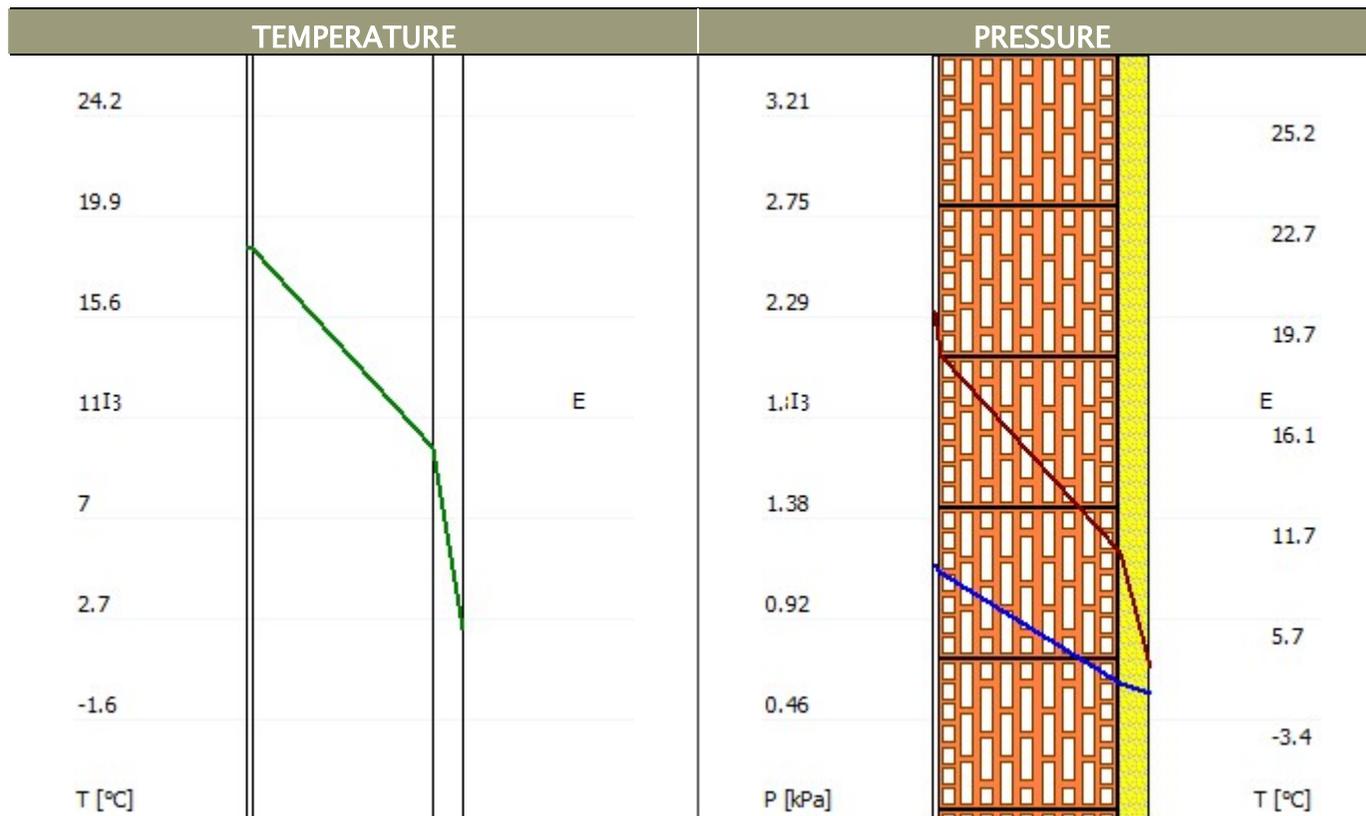
**CALCOLO DELLA TRASMITTANZA DELLE STRUTTURE EDILIZIE
(UNI EN ISO 6946:2008)**

**VERIFICA DEL LORO COMPORTAMENTO TERMOIGROMETRICO
(UNI EN ISO 13788:2003)**

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

| DEFINIZIONE | SIMBOLO | UNITA' DI MISURA |
|---|-----------------|--------------------------|
| Massa volumica dello strato. Densità. | D | [kg/m ³] |
| Spessore | s | [cm] |
| Conduttività indicativa di riferimento | λ | [W/(m · K)] |
| Conduttività utile di calcolo | λ_m | [W/(m · K)] |
| Maggiorazione percentuale | m | [%] |
| Resistenza termica unitaria interna (inverso della conduttanza) | r | [(m ² · K)/W] |
| Differenza di temperatura tra le superfici che delimitano lo strato | dT | [°C] |
| Temperatura superficiale a valle dello strato | T _f | [°C] |
| Pressione di saturazione del vapore d' acqua | P _s | [kPa] |
| Resistenza al passaggio del vapore | μ | - |
| Resistenza al flusso di vapore dello strato | R _v | [m ² sPa/kg] |
| Differenza di pressione tra le superfici che delimitano lo strato | dP | [kPa] |
| Pressione parziale del vapor d' acqua | P _v | [kPa] |
| Massa areica dello strato | D _s | [kg/m ²] |
| Capacità termica massica del materiale dello strato | CT | [kJ/(kg · K)] |
| Capacità termica areica dello strato per variazione unitaria della temperatura ambiente | CT _s | [kJ/m ²] |

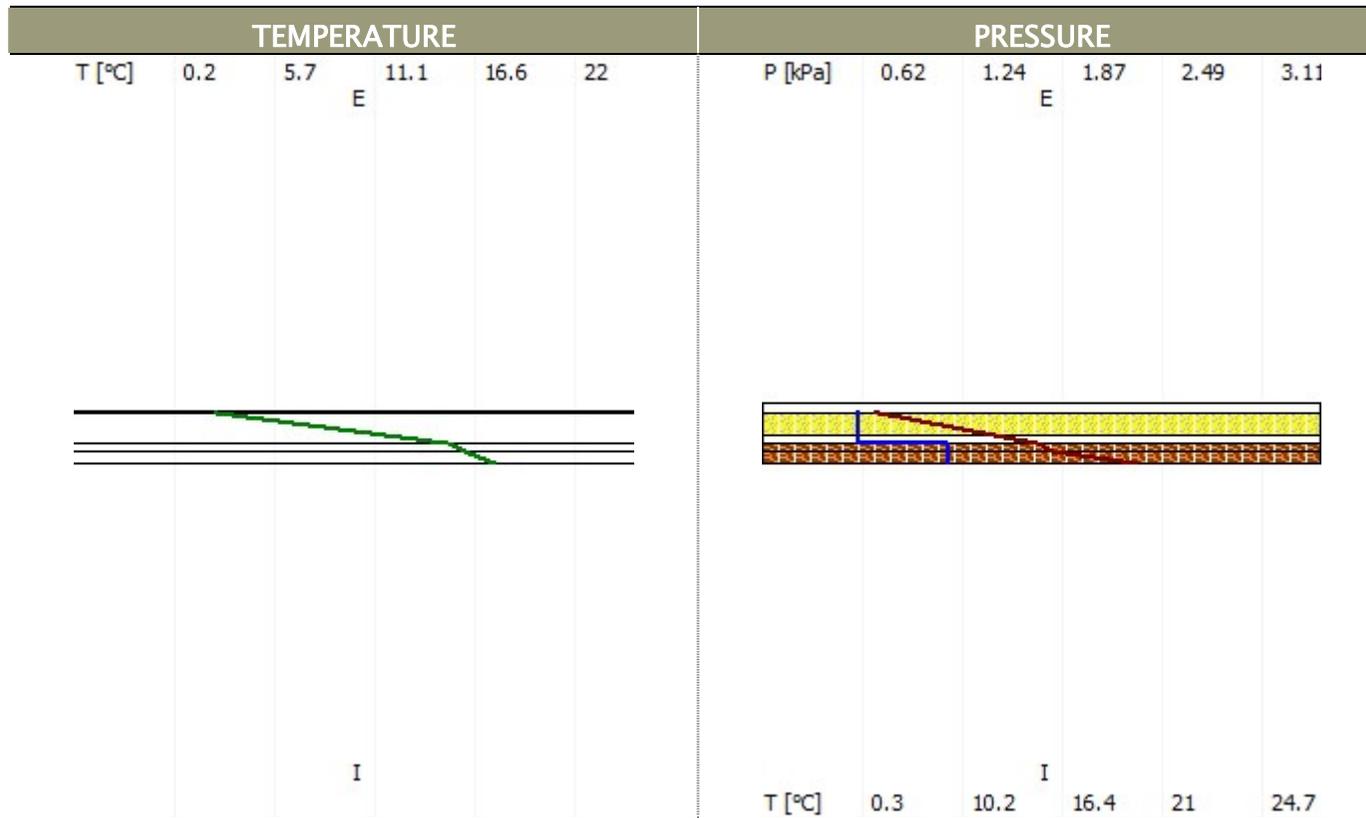
STRUTTURA: PARETE PERIMETRALE



| CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA | | | | |
|---------------------------------|------|---------|---------|-------|
| Ti | Te | U.R.(i) | U.R.(e) | Vento |
| [°C] | [°C] | [%] | [%] | [m/s] |
| 20 | 2 | 50 | 83 | 0 |

| STRATIGRAFIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----------|-----------|--------------------------|-------------|--------------|-----|------|------|-------|------|------|--------------|------|----|---------------|
| Descrizione materiale | D | s | λ | m | λ_m | r | dT | Tf | Ps | μ | Rv | dP | DS | Pv | CT | CTS |
| Aria ambiente | | | | | | | | 20 | 2,32 | | | | | 0 | | |
| Strato liminare interno | | | | | | 0,130 | 0,8 | 19,2 | 2,21 | | | | | 0 | | |
| Malta di calce o calce cemento | 1800 | 1 | 0,9 | 0 | 0,9 | 0,011 | 0,1 | 18,5 | 2,12 | 20 | 1,1 | 0,04 | 18,00 | 1,12 | 1 | 16,00 |
| Alveolater 30 cm | 683 | 30 | | | 0,201 | 1,493 | 8,5 | 10 | 1,22 | 9 | 14,4 | 0,5 | 204,90 | 0,63 | 1 | 148,00 |
| Fibra di legno - Celenit | 360 | 5 | 0,037 | 0 | 0,037 | 1,351 | 7,7 | 2,2 | 0,7 | 5 | 1,3 | 0,05 | 18,00 | 0,58 | 2 | 18,00 |
| Strato liminare esterno | | | | | | 0,040 | 0,2 | 2 | 0,7 | | | | | 0 | | |
| TOTALI: | | 36 | | | | 3,025 | | | | | | | 240,9 | | | 182,00 |
| Trasmittanza teorica: | | | | [W/(m ² · K)] | | 0,331 | | | | | | | | | | |
| Incremento di sicurezza (0[%]): | | | | [W/(m ² · K)] | | 0,331 | | | | | | | | | | |
| Arrotondamento: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trasmittanza adottata: | | | | [W/(m ² · K)] | | 0,331 | | | | | | | | | | |

STRUTTURA: COPERTURA



CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

| Ti | Te | U.R.(i) | U.R.(e) | Vento |
|-----------|-----------|----------------|----------------|--------------|
| [°C] | [°C] | [%] | [%] | [m/s] |
| 20 | 2 | 50 | 83 | 4,4 |

| STRATIGRAFIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------------|-----------|---|-------------|--------------------------|------|------|-------|------------|--------|------|--------------|------|----|--------------|
| Descrizione materiale | D | s | λ | m | λ_m | r | dT | Tf | Ps | μ | Rv | dP | DS | Pv | CT | CTS |
| Aria ambiente | | | | | | | | 20 | 2,32 | | | | | 0 | | |
| Strato liminare interno | | | | | | 0,100 | 1 | 19 | 2,18 | | | | | 0 | | |
| Abete-flusso perpendicolare | 450 | 2,1 | 0,12 | 0 | 0,12 | 0,175 | 1,6 | 16 | 1,81 | 60 | 6,7 | 0 | 9,45 | 1,16 | 3 | 23,00 |
| Multistrato | 600 | 1,2 | 0,13 | 0 | 0,13 | 0,092 | 0,9 | 15,2 | 1,72 | 50 | 3,2 | 0 | 7,20 | 1,16 | 2 | 12,00 |
| Freno Vapore | 1400 | 0,2 | 0,16 | 0 | 0,16 | 0,013 | 0,1 | 15,1 | 1,7 | 10000 0 | 1066,6 | 0,56 | 2,80 | 0,6 | 1 | 2,00 |
| Fibra di legno – Celenit | 360 | 5 | 0,037 | 0 | 0,037 | 1,351 | 12,6 | 2,5 | 0,73 | 5 | 1,3 | 0 | 18,00 | 0,6 | 2 | 18,00 |
| Carta e cartone bitumato | 1100 | 0,2 | 0,23 | 0 | 0,23 | 0,009 | 0,1 | 2,4 | 0,7 | 2500 | 26,7 | 0,01 | 2,20 | 0,58 | 1 | 1,00 |
| Strato liminare esterno | | | | | | 0,041 | 0,4 | 2 | 0,7 | | | | | 0 | | |
| TOTALI: | | 8,7 | | | | 1,781 | | | | | | | 39,65 | | | 56,00 |
| Trasmittanza teorica: | | | | | | [W/(m ² · K)] | | | 0,561 | | | | | | | |
| Incremento di sicurezza (0[%]): | | | | | | [W/(m ² · K)] | | | 0,561 | | | | | | | |
| Arrotondamento: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Trasmittanza adottata: | | | | | | [W/(m ² · K)] | | | 0,561 | | | | | | | |