



## COMUNE DI DIANO D'ALBA Provincia di Cuneo

### BANDO TRIENNALE 2015-16-17 EDILIZIA SCOLASTICA - MUTUI

Ristrutturazione e riqualificazione di scuola dell'infanzia  
sita in Fraz. Valle Talloria - Diano d'Alba (CN)

### PROGETTO ESECUTIVO



OGGETTO: **RELAZIONE ENERGETICA - PROGETTO**

DATA: GENNAIO 2018

ALLEGATO: **I**

IL COMMITTENTE: **COMUNE DI DIANO D'ALBA**  
Via Umberto I, 22  
12055 Diano d'Alba (CN)

I PROGETTISTI: **Geom. Fabio GIROLAMETTI**  
Studio Girolametti S.r.l., Via Acqui n.13/A - Alba  
**IL CAPOGRUPPO**

**Ing. Roberto FAVA**  
Studio Girolametti S.r.l., Via Acqui n.13/A - Alba

**secem**  
SISTEMI INTEGRATI PER LA CERTIFICAZIONE  
IN ENERGY MANAGEMENT

**Fabio Girolametti**  
Settore CIVILE  
n. 0032-SC-EGE-2016

*Fabio Girolametti*

**ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO**  
*Roberto Fava*  
13011 Dott. Ing. Roberto Fava



**Sommario**

1. INFORMAZIONI GENERALI .....3

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL’EDIFICIO .....3

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ .....4

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL’EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE .....4

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI.....5

    5.1 IMPIANTI TERMICI .....5

    5.2 IMPIANTI FOTOVOLTAICI.....8

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI .....9

7. EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE.....11

8. VALUTAZIONI PER L’UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE .....11

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA.....11

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA.....11

11. PROGETTO DELL’ISOLAMENTO.....12

    11.1 COEFFICIENTI DI DISPERSIONE .....12

    11.2 DISPERSIONI PER TRASMISSIONE.....13

    11.3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DI INVOLUCRO .....21

    11.4 DISPERSIONI PER VENTILAZIONE .....21

    11.5 POTENZA TERMICA DI RIPRESA.....21

    11.6 DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE .....22

    11.7 STRUTTURE OPACHE .....23

    11.8 STRUTTURE TRASPARENTI .....82

12. TARGA ENERGETICA.....93



La presente relazione tecnica è redatta con riferimento a: D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993, D.P.R. n°551 del dicembre 1999, Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005, Decreto Legislativo n° 311 del 29 dicembre 2006, D.P.R. n° 59 del 2 aprile 2009, Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria: stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento, UNI TS 11300 parti 1, 2 e 4. D.G.R. Regione Piemonte n° 46-11968 del 4 agosto 2009.

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

Progetto per la realizzazione di: riqualificazione della scuola dell'infanzia di Valle Talloria, nel comune di Diano d'Alba (CN) sito in Piazza Don Giuseppe Sarotti, 9

Dati catastali	
Unità immobiliare 1	Foglio: 5 Particella: 19 Subalterno: -

Tipologia di intervento: Ristrutturazione parziale

Tipologia costruttiva: struttura portante a telaio in c.a. e muratura di tamponamento a cassa vuota

Configurazione dell'edificio: Singola unità termoautonoma

Numero delle unità presenti: 1

Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici (Art. 3 del DPR 412/93):

E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Proprietario 1: Comune di Diano d'Alba

Progettista architettonico: Studio Girolametti Srl

Progettista degli impianti termici: Studio Girolametti Srl

Direttore dei lavori per l'isolamento dell'edificio: Studio Girolametti Srl

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici: Studio Girolametti Srl

L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'articolo 4, comma 15 del D.P.R. n° 59 del 2 aprile 2009.

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

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



### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Comune: Diano d'Alba (CN)	Gradi giorno determinati in base al DPR 412/93: 2930
Zona climatica: E	Altitudine: 496 m
Latitudine: 44°39'	Longitudine: 8°1'

Temperatura invernale minima di progetto dell'aria esterna: -10,1 °C

*La temperatura minima dell'aria esterna è determinata in base alla UNI 5364:1976.*

Temperatura massima estiva di progetto: 30,0 °C

Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 11,0 °C

Irradianza media giornaliera sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 248,84 W/m<sup>2</sup>

Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva: 74,5 %

### 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

	S m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	S/V m <sup>-1</sup>	S <sub>u</sub> m <sup>2</sup>
Unità immobiliare 1	1.182,7	1.654,8	0,71	290,21

S superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato

V volume delle parti di edificio a temperatura controllata o climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

S<sub>u</sub> superficie utile dell'edificio

	Zona	T <sub>inv</sub> °C	φ <sub>inv</sub> %	T <sub>est</sub> °C	φ <sub>est</sub> %
Unità immobiliare 1	scuola	20,0	50	26,0	50

T<sub>inv</sub> valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento

φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

T<sub>est</sub> valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento

φ<sub>est</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva



## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 IMPIANTI TERMICI

#### Unità immobiliare 1

##### a) Descrizione impianto

###### Tipologia:

Impianto termico per riscaldamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria.

###### Sistemi di generazione:

Generatore di calore a condensazione ad acqua calda alimentato a metano.

###### Sistemi di termoregolazione:

REGOLAZIONE CLIMATICA + AMBIENTE PER SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE Sistema di termoregolazione climatica per singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore. Il sistema è inoltre pilotato dalla temperatura media rilevata da sonda di temperatura posta nella zona riscaldata e dotato di programmatore, che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore. Il sistema è inoltre dotato di valvole termostatiche su ogni radiatore pilotate da sensore termico inserito nella testa dell'apparecchio radiante.

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

Contabilizzazione mediante contatore unico con integratore misuratore di portata, sonde mandata e ritorno.

###### Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Impianto con distribuzione a colonne montanti a circolazione forzata.

###### Sistemi di ventilazione forzata:

Sistema di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore di calore (rendimento 90%).

###### Sistemi di accumulo termico:

Non è presente alcun serbatoio di accumulo termico.

###### Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria:

Il calore per la produzione di acqua calda sanitaria è fornito dallo stesso generatore di calore per riscaldamento, funzionante in produzione combinata.

###### Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Impianto termoautonomo a distribuzione orizzontale con tubazioni in acciaio o plastica sino ai singoli punti utenza. Impianto esistente.

###### Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore:

-

##### b) Specifiche dei generatori di energia

**Generatore:** Generatore a gas o combustibile fossile

Categoria: Generatore a gas o combustibile fossile

Modello e marca: tipo Riello

Utilizzo: Riscaldamento ed acqua calda sanitaria

Posizione e installazione: Generatore installato all'esterno dell'ambiente riscaldato.

Materiale e peso: - kg



Tipo e Classificazione: Generatore di calore a gas a condensazione \*\*\*\*(4 stelle)

**Fluido termovettore:** Acqua

**Combustibile utilizzato:** Metano (Piemonte)

POTENZE E RENDIMENTI	
<b>Carico nominale</b>	
Potenza termica utile: 32,0 kW	
Rendimento termico utile al 100%: 104,0 %	Valore minimo di legge: - %
Solo per caldaie a condensazione:	
Temp. di mandata di progetto: 80,0 °C	Temp. di ritorno di progetto: 60,0 °C
<b>Carico intermedio o minimo</b>	
Rendimento termico utile al 30%: 108,0 %	Valore minimo di legge: - %

**c) Descrizione impianto**

**Tipo di conduzione prevista:**

Continua con attenuazione notturna       Intermittente

**Sistema di telegestione dell'impianto termico:**

Assente.

**Sistema di regolazione climatica per generatore di calore:**

Centralina di termoregolazione:

Centralina climatica di regolazione pilotata da sonda che misura la temperatura esterna, ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore.

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2

Organi di attuazione:

Valvola a 3 vie o 4 vie servozionata per la regolazione della temperatura dell'acqua di mandata.

Potenza elettrica complessivamente assorbita: - W

**Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari:**

Numero di apparecchi: 1

Cronotermostato ambiente programmabile per ogni giorno della settimana.

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2

Potenza elettrica complessivamente assorbita: - W

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

Numero di totale di apparecchi: 1

Valvola termostatica installata su ogni corpo scaldante.

Potenza elettrica complessivamente assorbita: - W

Di seguito si riporta la tipologia di regolazione prevista per ogni zona termica del Unità immobiliare 1

Zona	Tipo regolazione	Caratteristiche	$\eta_{rg}$
scuola	Per singolo ambiente + climatica	P banda prop. 1 °C	0,98

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari**

Numero di totale di apparecchi: 1

Contatore di calore autonomo unico.

Potenza elettrica complessivamente assorbita: -



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

Numero di totale di apparecchi: -

Di seguito si riportano le tipologie di terminali di erogazione di calore previsti per ogni zona termica del Unità immobiliare 1

Zona	Tipologia di terminale di emissione	$W_e$	$\eta_e$	$\Phi_{e,des}$
scuola	Radiatori in ghisa	0	0,95	59.698,45

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotto di evacuazione fumi di forma circolare in acciaio del tipo a doppia parete con isolamento.

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

Sono prescritti, fermo restando quanto indicato dall'art.5 comma 6 del DPR 412/93:

un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva  $\leq 100$  kW;

Tali indicazioni valgono:

in caso di produzione di ACS in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea  $> 15$  °f

Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.

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

Isolamento delle tubazioni scarso.

**i) Specifiche sulle pompe di circolazione**

Potenza assorbita dalle pompe di circolazione pari a circa 100 W.

**j) Impianti solari termici**

Non è previsto alcun impianto solare termico.



## 5.2 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

### Unità immobiliare 1

E' prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica di 10kW. Per maggiori dettagli relativi all'impianto solare fotovoltaico consultare la relazione in allegato ALL.K



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio; confronto con i valori limite: *(vedi allegati alla presente relazione tecnica)*.

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio; confronto con i valori limite: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate e confronto con i valori limite.

Identificazione, calcolo e attribuzione dei ponti termici ai componenti opachi dell'involucro edilizio: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli).

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Verifica termoigrometrica: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Portata d'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero termico o entalpico: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero termico o entalpico: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

### Unità immobiliare 1

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

Rendimento di emissione $\eta_{ge}$ :	95,3 %
Rendimento di regolazione $\eta_{grg}$ :	98,0 %
Rendimento di distribuzione $\eta_{gd}$ :	94,0 %
Rendimento di accumulo $\eta_{gs}$ :	100,0 %
Rendimento di produzione $\eta_{gpn}$ :	99,3 %
Rendimento medio globale stagionale $\eta_g$ :	87,8 %
Rendimento medio globale stagionale minima $\eta_{g,min}$ :	- %

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

Valore di progetto invernale $EP_i$ :	22,56 kWh/m <sup>3</sup> anno
Valore limite invernale $EP_{i,limite}$ :	25,61 kWh/m <sup>3</sup> anno

### Fabbisogni di combustibile

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia richiesta	Potere calorifico	Fabbisogno combustibile
	$Q_{del}$ [kWh]	$f_{p,nren}$ [-]	$Q_{p,nren}$ [kWh]	P.C.I.	
Gas naturale	37.330,68	1,00	37.330,68	9,94 kWh/m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>
Gasolio	0,00	1,00	0,00	11,87 kWh/kg	0,00 kg
GPL	0,00	1,00	0,00	12,81 kWh/kg	0,00 kg
Olio combustibile	0,00	1,00	0,00	11,41 kWh/kg	0,00 kg
Biomasse solide, liquide o gassose	0,00	0,30	0,00	4,90 kWh/kg	0,00 kg
Energia termica da rete (teleriscaldamento)	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00



**Fabbisogni di energia elettrica**

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia primaria
	Q <sub>del</sub> [kWh]	f <sub>p,nren</sub> [-]	Q <sub>p,nren</sub> [kWh]
Energia elettrica da rete	0,00	2,17	0,00
Energia elettrica prodotta localmente e utilizzata	116,73	2,17	253,77
Energia elettrica prodotta localmente e reimmessa in rete	3.321,73	0,00	0,00

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

Valore di progetto FEN: 27,72 kJ/m<sup>3</sup>GG

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

Valore di progetto EP<sub>acs</sub>: 1,98 kWh/m<sup>3</sup>anno

**Fabbisogni di combustibile**

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia richiesta	Potere calorifico	Fabbisogno combustibile
	Q <sub>del</sub> [kWh]	f <sub>p,nren</sub> [-]	Q <sub>p,nren</sub> [kWh]	P.C.I.	
Gas naturale	3.280,86	1,00	3.280,86	9,94 kWh/m <sup>3</sup>	0,00 m <sup>3</sup>
Gasolio	0,00	1,00	0,00	11,87 kWh/kg	0,00 kg
GPL	0,00	1,00	0,00	12,81 kWh/kg	0,00 kg
Olio combustibile	0,00	1,00	0,00	11,41 kWh/kg	0,00 kg
Biomasse solide, liquide o gassose	0,00	0,30	0,00	4,90 kWh/kg	0,00 kg
Energia termica da rete (teleriscaldamento)	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00

**Fabbisogni di energia elettrica**

Vettore energetico	Energia fornita	Fattore di conversione	Energia primaria
	Q <sub>del</sub> [kWh]	f <sub>p,nren</sub> [-]	Q <sub>p,nren</sub> [kWh]
Energia elettrica da rete	0,00	2,17	0,00
Energia elettrica prodotta localmente e utilizzata	10,26	2,17	22,30
Energia elettrica prodotta localmente e reimmessa in rete	6.081,50	0,00	0,00

**f) Impianti a fonte rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0,3 %

Valore minimo di legge: 60,0 %

**g) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100,00 %

**h) Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento**

Valore di progetto estivo EP<sub>e</sub>: 1,70 kWh/m<sup>3</sup>anno

Valore limite estivo EP<sub>e</sub>limite: 10,00 kWh/m<sup>3</sup>anno

**i) Verifiche fonti rinnovabili (D.Lgs. 28 del 3 marzo 2011)**

Valore limite di riferimento EP<sub>corretto</sub>: 19,26

Copertura percentuale dei consumi previsti da fonte rinnovabile: 0,31 %

Copertura percentuale minima: 38,5 %

Potenza installata per produzione energia elettrica da fonte rinnovabile: 10,80 kW

Potenza minima richiesta: 4,17 kW



## 7. EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Non sono previste deroghe alla normativa vigente.

## 8. VALUTAZIONI PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Si prevede l'installazione di impianto fotovoltaico avente potenza di 10kW.

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

6 tabelle cori indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Geom. Fabio Girolametti, EGE Secem n.0032-SC-EGE- 2016, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale,

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs 19/08/2005, n. 192 come modificato dal D.Lgs 29/12/2006, n.311 ( rec. Direttiva 2002/91/CE), al D.Lgs 30/05/2008 n. 115, al D.P.R 2/04/2009 n. 59 e al decreto legge 4 giugno 2013 n. 63 coordinato con la legge di conversione 3 agosto 2013 n. 90, e dalla D.G.R. 4/08/2009 n. 46-11968 (aggiornamento dello Stralcio di piano alla luce della L.R. 13/2007);

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

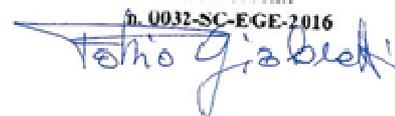
Gennaio 2018

Firma

 **secem**  
sistema europeo di certificazione  
in energy management

**Fabio Girolametti**  
Settore CIVILE

n. 0032-SC-EGE-2016





## 11. PROGETTO DELL'ISOLAMENTO

Il calcolo di progetto per l'isolamento dell'involucro dell'edificio ed il conseguente calcolo del carico termico di progetto è condotto in conformità alla UNI EN 12381 – 2006.

### 11.1 COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro del sistema edificio/impianto con i rispettivi valori di trasmittanza termica U. U' rappresenta la trasmittanza di un elemento opaco valutata comprendendo l'influenza degli eventuali ponti termici associati. A ciascuna voce viene associato il limite da normativa e l'esito della relativa verifica.

<b>Strutture verticali opache</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza corretta U' W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	0,117	0,117	0,386	OK
M05_Sottofinestra progetto	0,123	0,123	0,386	OK
Cassonetto isolato	0,149	0,149	0,386	OK
M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	2,218	2,218	0,800	NO (*)
M03_Parete vs esterno in c.a. sp.60 + cappotto	0,300	0,300	0,386	OK
M03_Parete vs esterno in c.a. sp.80 + cappotto	0,293	0,293	0,386	OK
Porta esterna isolata	1,219	1,219	1,800	OK
M02_Parete vs esterno cappotto da ZNR (Progetto)	0,117	0,117	0,386	OK

<b>Strutture orizzontali opache di pavimento</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza corretta U' W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
P01_Pavimento controterra	1,826	1,826	0,351	NO (*)
P05_Pavimento vs interrato progetto	0,265	0,265	0,800	OK
P06_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma	0,697	0,697	0,800	OK
P07_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma	0,755	0,755	0,800	OK

<b>Strutture orizzontali opache di copertura</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza corretta U' W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
C01_Copertura progetto	0,258	0,258	0,351	OK

<b>Elementi trasparenti</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76	0,934	1,989	OK

<b>Serramenti</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
Serramento 60x205 progetto	1,431	1,800	OK
Serramento 137x205 progetto	1,419	1,800	OK
Serramento 60x240 progetto	1,420	1,800	OK
Serramento 100x40 progetto	1,526	1,800	OK
Serramento 120x240 progetto	1,354	1,800	OK

<b>Partizioni interne verticali ed orizzontali</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza corretta U' W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
Assenti				



Ponti termici	Trasmittanza lineica $\psi_i$ W/(mK)	Trasmittanza lineica $\psi_{oi}$ W/(mK)	Trasmittanza lineica $\psi_e$ W/(mK)
copertura	0,566	0,566	0,347
pilastro	0,055	0,055	0,055
pilastro angolo	0,151	0,151	-0,058
solaio interpiano	0,035	0,035	0,005
solaio su interrato	0,834	0,834	0,809
solaio su terreno	1,283	1,283	1,255
solaio vs sottotetto	0,193	0,193	-2,280

(\*) La verifica della trasmittanza non è richiesta in quanto la struttura non è oggetto d'intervento.

## 11.2 DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

I coefficienti di maggiorazione percentuale a seconda dell'esposizione delle strutture verticali sono valutati con riferimento alla norma UNI EN 12831 - 2006, paragrafo 6 dell'appendice NA (prospetto NA.3 a).

### Unità immobiliare 1

scuola - Aula 3 -  $\Delta\theta_{progetto} = 30,1 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0001	M02_Parete vs esterno cappotto da ZNR (Progetto)	Esterno	N W	1,15	23,83	0,117	2,78	1,00	3,20	96,21
pa0014	M06_tramezzo c.a. sp.50	Locale interno alla zona	-	1,00	53,46	2,455	131,25	0,00	0,00	0,00
pa0042	M06_tramezzo c.a. sp.50	Locale interno alla zona	-	1,00	16,40	2,455	40,25	0,00	0,00	0,00
pt0003	pilastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pa0015	M07_tramezzo c.a. sp.40	Locale interno alla zona	-	1,00	21,74	2,749	59,76	0,00	0,00	0,00
pa0024	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	S W	1,05	17,40	0,117	2,03	1,00	2,13	64,14
se0005	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0047	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0048	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
se0006	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0049	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0050	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
se0007	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0051	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0052	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
se0008	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0053	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0054	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
pt0004	pilastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0012	solaio su interrato	Esterno	-	1,00	8,70	0,809	7,04	1,00	7,04	211,86
pt0013	solaio su interrato	Esterno	-	1,00	5,80	0,809	4,69	1,00	4,69	141,19
so0001	P06_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma	sottotetto 1	-	1,00	55,39	0,697	38,61	0,31	11,98	360,50
pv0001	P05_Pavimento vs interrato progetto	interrato	-	1,00	55,39	0,265	14,68	0,85	12,47	375,34
<b>TOTALE scuola - Aula 3</b>									<b>57,54</b>	<b>1.731,89</b>



scuola - Cucina 1 -  $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 30,1 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0002	M02_Parete vs esterno cappotto da ZNR (Progetto)	Esterno	NE	1,20	9,31	0,117	1,09	1,00	1,30	39,23
se0009	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0055	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0056	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
se0010	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0057	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0058	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
pa0012	M02_Parete vs esterno cappotto da ZNR (Progetto)	Esterno	N W	1,15	15,63	0,117	1,82	1,00	2,10	63,08
pa0041	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,47	2,509	28,78	0,00	0,00	0,00
pt0014	solaio su interrato	Esterno	-	1,00	3,80	0,809	3,08	1,00	3,08	92,58
pt0015	solaio su interrato	Esterno	-	1,00	4,50	0,809	3,64	1,00	3,64	109,56
so0001	P06_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma	sottotetto 1	-	1,00	17,39	0,697	12,12	0,31	3,76	113,18
pv0001	P05_Pavimento vs interrato progetto	interrato	-	1,00	17,39	0,265	4,61	0,85	3,91	117,84

**TOTALE scuola - Cucina 1** **26,69** **803,50**

scuola - Aula 2 -  $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 30,1 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0010	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	S W	1,05	20,34	0,117	2,37	1,00	2,49	74,99
se0001	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0059	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0060	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
se0002	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0061	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0062	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
se0004	Serramento 137x205 progetto	Esterno	S W	1,05	2,81	1,238	3,48	1,00	3,65	109,88
pa0063	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	S W	1,05	1,23	0,123	0,15	1,00	0,16	4,81
pa0064	Cassonetto isolato	Esterno	S W	1,05	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,58
pa0018	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	Vano scale PT	-	1,00	21,74	2,218	48,22	0,04	1,95	58,79
pt0002	pilastrò	Esterno	-	1,00	3,41	0,055	0,19	1,00	0,19	5,65
pt0011	solaio su interrato	Esterno	-	1,00	8,30	0,809	6,71	1,00	6,71	202,10
so0001	P06_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma	sottotetto 1	-	1,00	57,34	0,697	39,97	0,31	12,40	373,20
pv0001	P05_Pavimento vs interrato progetto	interrato	-	1,00	57,92	0,265	15,35	0,85	13,04	392,45

**TOTALE scuola - Aula 2** **48,47** **1.458,97**

scuola - Corridoio -  $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 30,1 \text{ }^\circ\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0031	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	11,46	2,509	28,76	0,00	0,00	0,00
pa0032	M06_tramezzo c.a. sp.50	Locale interno alla zona	-	1,00	8,16	2,455	20,04	0,00	0,00	0,00
pa0037	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	8,98	2,509	22,54	0,00	0,00	0,00
pa0043	M02_Parete vs esterno cappotto da	Esterno	NE	1,20	36,99	0,117	4,31	1,00	5,18	155,83



ZNR (Progetto)										
se0011	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0065	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0066	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
se0012	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0067	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0068	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
se0013	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0069	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0070	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
se0015	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0071	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0072	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
se0016	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NE	1,20	2,81	1,238	3,48	1,00	4,17	125,57
pa0073	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	0,123	0,15	1,00	0,18	5,49
pa0074	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,55	0,149	0,08	1,00	0,10	2,95
po0003	Porta esterna isolata	Esterno	NE	1,20	3,36	1,219	4,10	1,00	4,92	147,99
pa0017	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	Vano scale PT	-	1,00	10,27	2,218	22,78	0,04	0,92	27,77
pt0005	pilastr	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0006	pilastr	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0007	pilastr	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0016	solaio su interrato	Esterno	-	1,00	15,40	0,809	12,46	1,00	12,46	375,02
so0001	P06_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma	sottotetto 1	-	1,00	51,61	0,697	35,97	0,31	11,16	335,89
pv0001	P05_Pavimento vs interrato progetto	interrato	-	1,00	61,40	0,265	16,27	0,85	13,82	416,05
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	22,26	1,826	40,64	1,00	40,64	1.223,14

<b>TOTALE scuola - Corridoio</b>	<b>112,03</b>	<b>3.372,15</b>
----------------------------------	---------------	-----------------

scuola - Anti wc -  $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0003	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	N W	1,15	7,44	0,117	0,87	1,00	1,00	34,04
se0017	Serramento 60x205 progetto	Esterno	N W	1,15	1,23	1,248	1,53	1,00	1,76	60,18
pa0075	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	N W	1,15	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,61
pa0076	Cassonetto isolato	Esterno	N W	1,15	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,40
pa0033	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,25	2,509	10,65	0,00	0,00	0,00
pa0035	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,69	2,509	11,76	0,00	0,00	0,00
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	3,76	1,826	6,87	1,00	6,87	234,17

<b>TOTALE scuola - Anti wc</b>	<b>9,75</b>	<b>332,40</b>
--------------------------------	-------------	---------------

scuola - Wc 7 -  $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0004	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NE	1,20	4,76	0,117	0,55	1,00	0,67	22,70
se0018	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	62,79
pa0077	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,73
pa0078	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,46
pt0017	solaio su terreno	Esterno	-	1,00	2,30	1,255	2,89	1,00	2,89	98,43
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	2,48	1,826	4,53	1,00	4,53	154,32

<b>TOTALE scuola - Wc 7</b>	<b>10,04</b>	<b>342,43</b>
-----------------------------	--------------	---------------



scuola - Wc 6 -  $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi$ T [W]
pa0036	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NE	1,20	4,42	0,117	0,52	1,00	0,62	21,10
se0019	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	62,79
pa0079	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,73
pa0080	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,46
se0020	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	62,79
pa0081	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,73
pa0082	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,46
pa0038	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	9,46	2,509	23,72	0,00	0,00	0,00
pt0008	pilastrò	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	7,69
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	2,76	1,826	5,05	1,00	5,05	172,13
<b>TOTALE scuola - Wc 6</b>									<b>9,82</b>	<b>334,88</b>

scuola - Wc 5 -  $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi$ T [W]
pa0020	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,36	2,509	10,94	0,00	0,00	0,00
pa0029	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,18	2,509	10,48	0,00	0,00	0,00
pt0018	sofaloio su terreno	Esterno	-	1,00	6,20	1,255	7,78	1,00	7,78	265,33
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	1,29	1,826	2,36	1,00	2,36	80,40
<b>TOTALE scuola - Wc 5</b>									<b>10,14</b>	<b>345,73</b>

scuola - Wc 4 -  $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi$ T [W]
pa0026	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,90	2,509	12,29	0,00	0,00	0,00
pa0027	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,11	2,509	10,31	0,00	0,00	0,00
pa0030	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NE	1,20	2,09	0,117	0,24	1,00	0,29	9,96
se0021	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	62,79
pa0083	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,73
pa0084	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,46
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	1,94	1,826	3,54	1,00	3,54	120,82
<b>TOTALE scuola - Wc 4</b>									<b>5,80</b>	<b>197,76</b>

scuola - Wc 3 -  $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi$ T [W]
pa0005	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	8,52	0,117	0,99	1,00	1,09	37,25
se0023	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	130,41
pa0085	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,70
pa0086	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	3,06
pa0025	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,07	2,509	10,21	0,00	0,00	0,00
pa0028	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NE	1,20	4,17	0,117	0,49	1,00	0,58	19,89
se0022	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	62,79
pa0087	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,73
pa0088	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,46



pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	4,14	1,826	7,56	1,00	7,56	257,69
<b>TOTALE scuola - Wc 3</b>									<b>15,28</b>	<b>520,99</b>

scuola - Anti wc 1 -  $\Delta\theta_{progetto} = 34,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0039	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	7,38	0,117	0,86	1,00	0,95	32,28
se0024	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	130,41
pa0089	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,70
pa0090	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	3,06
pa0040	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	12,31	2,509	30,88	0,00	0,00	0,00
pt0009	pilastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	7,69
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	5,12	1,826	9,34	1,00	9,34	318,61
<b>TOTALE scuola - Anti wc 1</b>									<b>14,60</b>	<b>497,75</b>

scuola - Anti wc 2 -  $\Delta\theta_{progetto} = 34,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	1,60	1,826	2,93	1,00	2,93	99,87
<b>TOTALE scuola - Anti wc 2</b>									<b>2,93</b>	<b>99,87</b>

scuola - Anti wc 3 -  $\Delta\theta_{progetto} = 34,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0011	M06_tramezzo c.a. sp.50	Locale interno alla zona	-	1,00	12,33	2,455	30,27	0,00	0,00	0,00
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	7,93	1,826	14,48	1,00	14,48	493,76
<b>TOTALE scuola - Anti wc 3</b>									<b>14,48</b>	<b>493,76</b>

scuola - dormitorio -  $\Delta\theta_{progetto} = 30,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0019	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	12,29	2,509	30,83	0,00	0,00	0,00
pa0021	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,52	2,509	33,92	0,00	0,00	0,00
pa0023	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	8,18	2,509	20,52	0,00	0,00	0,00
pa0013	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	Vano scale PT	-	1,00	24,82	2,218	55,06	0,04	2,23	67,13
po0004	Porta esterna non isolata	Vano scale PT	-	1,00	1,89	2,012	3,80	0,04	0,15	4,64
pt0010	pilastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pa0044	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	16,44	0,117	1,92	1,00	2,11	63,50
se0025	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0091	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0092	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
se0026	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0093	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0094	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
se0027	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0095	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0096	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
pt0019	solaio su terreno	Esterno	-	1,00	15,80	1,255	19,83	1,00	19,83	596,85
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	44,27	1,826	80,83	1,00	80,83	2.432,89
<b>TOTALE scuola - dormitorio</b>									<b>117,62</b>	<b>3.540,34</b>



scuola - Ripostiglio 1 -  $\Delta\theta_{progetto} = 30,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0007	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	N W	1,15	9,79	0,117	1,14	1,00	1,31	39,53
po0002	Porta esterna isolata	Esterno	N W	1,15	3,36	1,219	4,10	1,00	4,71	141,82
pa0022	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	S W	1,05	10,27	0,117	1,20	1,00	1,26	37,86
pt0021	solaio su terreno	Esterno	-	1,00	3,20	1,255	4,02	1,00	4,02	120,88
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	9,86	1,826	18,01	1,00	18,01	541,98

**TOTALE scuola - Ripostiglio 1**

**29,30 882,07**

scuola - Locale deposito -  $\Delta\theta_{progetto} = 30,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0006	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	S W	1,05	14,39	0,117	1,68	1,00	1,76	53,04
pa0046	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	5,06	0,117	0,59	1,00	0,65	19,56
se0003	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0097	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0098	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
pt0001	pilaastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0020	solaio su terreno	Esterno	-	1,00	6,00	1,255	7,53	1,00	7,53	226,65
pv0002	P01_Pavimento controterra	Esterno	-	1,00	9,51	1,826	17,36	1,00	17,36	522,51

**TOTALE scuola - Locale deposito**

**31,61 951,40**

scuola - Aula 5 -  $\Delta\theta_{progetto} = 30,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0001	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SW	1,0 5	21,54	0,117	2,51	1,00	2,64	79,40
po0001	Porta esterna isolata	Esterno	SW	1,0 5	2,52	1,219	3,07	1,00	3,23	97,12
pa0002	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NW	1,1 5	8,24	0,117	0,96	1,00	1,11	33,28
se0002	Serramento 137x205 progetto	Esterno	NW	1,1 5	2,81	1,238	3,48	1,00	4,00	120,34
pa0038	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NW	1,1 5	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,26
pa0039	Cassonetto isolato	Esterno	NW	1,1 5	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,83
pa0014	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	Vano scale P1	-	1,0 0	3,20	2,218	7,09	0,30	2,16	64,96
pa0036	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,1 0	6,86	0,117	0,80	1,00	0,88	26,47
se0003	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,1 0	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0040	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,1 0	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0041	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,1 0	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
se0004	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,1 0	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0042	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,1 0	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0043	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,1 0	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
pa0027	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,0 0	22,39	2,509	56,18	0,00	0,00	0,00
pt0001	pilaastro	Esterno	-	1,0 0	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0010	solaio interpiano	Esterno	-	1,0 0	4,00	0,005	0,02	1,00	0,02	0,60



pt0011	soffitto interpiano	Esterno	-	1,00	6,00	0,005	0,03	1,00	0,03	0,90
pt0012	soffitto interpiano	Esterno	-	1,00	3,20	0,005	0,02	1,00	0,02	0,48
pv0001	P03_Pavimento interpiano progetto	Locale interno alla zona	-	1,00	26,60	0,566	15,06	0,00	0,00	0,00
so0001	P07_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma	sottotetto 2	-	1,00	26,60	0,755	20,08	0,46	9,22	277,41

<b>TOTALE scuola - Aula 5</b>									<b>31,94</b>	<b>961,54</b>
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------

scuola - Cucina 2 - $\Delta\theta$ progetto = 30,1 °C										
Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0025	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	12,45	2,509	31,25	0,00	0,00	0,00
pa0009	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	13,21	2,509	33,13	0,00	0,00	0,00
pa0011	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	8,24	0,117	0,96	1,00	1,06	31,83
se0005	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0044	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0045	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
pt0002	pilastrino	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0009	soffitto interpiano	Esterno	-	1,00	5,70	0,005	0,03	1,00	0,03	0,86
pv0001	P03_Pavimento interpiano progetto	Locale interno alla zona	-	1,00	13,11	0,566	7,42	0,00	0,00	0,00
so0001	P07_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma	sottotetto 2	-	1,00	13,11	0,755	9,89	0,46	4,54	136,65

<b>TOTALE scuola - Cucina 2</b>									<b>9,93</b>	<b>298,98</b>
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

scuola - Bagni - $\Delta\theta$ progetto = 34,1 °C										
Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0018	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,02	2,509	10,08	0,00	0,00	0,00
pa0020	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,59	2,509	11,52	0,00	0,00	0,00
pa0021	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	1,42	0,117	0,17	1,00	0,18	6,23
se0006	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	130,41
pa0046	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,70
pa0047	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	3,06
pa0024	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,59	2,509	11,52	0,00	0,00	0,00
pa0026	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,44	2,509	11,13	0,00	0,00	0,00
pa0030	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	10,00	2,509	25,10	0,00	0,00	0,00
pv0001	P03_Pavimento interpiano progetto	Locale interno alla zona	-	1,00	7,18	0,566	4,07	0,00	0,00	0,00
so0001	P07_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma	sottotetto 2	-	1,00	7,18	0,755	5,42	0,46	2,49	84,86

<b>TOTALE scuola - Bagni</b>									<b>6,75</b>	<b>230,27</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	---------------

scuola - Disimpegno 2 - $\Delta\theta$ progetto = 30,1 °C										
Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	$\Phi T$ [W]
pa0016	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,99	2,509	12,52	0,00	0,00	0,00
pa0035	M06_tramezzo c.a. sp.60	Locale interno alla zona	-	1,00	3,81	2,218	8,44	0,00	0,00	0,00
pa0037	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	Vano scale P1	-	1,00	20,98	2,218	46,54	0,30	14,16	426,20
po0002	Porta esterna non isolata	Vano scale P1	-	1,00	1,89	2,012	3,80	0,30	1,16	34,82
pv0001	P03_Pavimento interpiano progetto	Locale interno alla zona	-	1,00	12,96	0,566	7,34	0,00	0,00	0,00
so0001	P07_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma	sottotetto 2	-	1,00	12,96	0,755	9,79	0,46	4,49	135,16

<b>TOTALE scuola - Disimpegno 2</b>									<b>19,81</b>	<b>596,18</b>
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	---------------



scuola - Aula 4 - $\Delta\theta$ progetto = 30,1 °C										
Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btr,x [-]	H [W/K]	$\Phi$ T [W]
pa0005	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NE	1,20	8,27	0,117	0,96	1,00	1,16	34,84
se0015	Serramento 120x240 progetto	Esterno	NE	1,20	2,88	1,187	3,42	1,00	4,10	123,52
pa0048	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,48	0,149	0,07	1,00	0,09	2,58
pa0006	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	N W	1,15	7,54	0,117	0,88	1,00	1,01	30,45
se0014	Serramento 60x240 progetto	Esterno	N W	1,15	1,44	1,239	1,78	1,00	2,05	61,76
pa0049	Cassonetto isolato	Esterno	N W	1,15	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,24
pa0007	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	NE	1,20	14,81	0,117	1,73	1,00	2,07	62,40
se0009	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	55,43
pa0050	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,41
pa0051	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,29
se0010	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	55,43
pa0052	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,41
pa0053	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,29
se0011	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	55,43
pa0054	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,41
pa0055	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,29
se0012	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	55,43
pa0056	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,41
pa0057	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,29
se0013	Serramento 60x205 progetto	Esterno	NE	1,20	1,23	1,248	1,53	1,00	1,84	55,43
pa0058	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	NE	1,20	0,54	0,123	0,07	1,00	0,08	2,41
pa0059	Cassonetto isolato	Esterno	NE	1,20	0,24	0,149	0,04	1,00	0,04	1,29
pa0008	M02_Parete vs esterno cappotto (Progetto)	Esterno	SE	1,10	15,27	0,117	1,78	1,00	1,96	58,97
se0007	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0060	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0061	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
se0008	Serramento 137x205 progetto	Esterno	SE	1,10	2,81	1,238	3,48	1,00	3,82	115,11
pa0062	M05_Sottofinestra progetto	Esterno	SE	1,10	1,23	0,123	0,15	1,00	0,17	5,04
pa0063	Cassonetto isolato	Esterno	SE	1,10	0,55	0,149	0,08	1,00	0,09	2,70
pa0013	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	sottotetto 1	-	1,00	15,29	2,218	33,91	0,31	10,52	316,64
pa0015	M06_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR	Vano scale P1	-	1,00	9,99	2,218	22,16	0,30	6,74	202,92
pa0019	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,59	2,509	11,52	0,00	0,00	0,00
pa0023	M08_tramezzo laterizio sp.10	Locale interno alla zona	-	1,00	4,59	2,509	11,52	0,00	0,00	0,00
pt0003	pilaastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0004	pilaastro	Esterno	-	1,00	4,10	0,055	0,23	1,00	0,23	6,79
pt0005	solaio interpiano	Esterno	-	1,00	2,90	0,005	0,01	1,00	0,01	0,44
pt0006	solaio interpiano	Esterno	-	1,00	2,30	0,005	0,01	1,00	0,01	0,35
pt0007	solaio interpiano	Esterno	-	1,00	6,20	0,005	0,03	1,00	0,03	0,93
pt0008	solaio interpiano	Esterno	-	1,00	6,10	0,005	0,03	1,00	0,03	0,92
pv0001	P03_Pavimento interpiano progetto	Locale interno alla zona	-	1,00	51,32	0,566	29,04	0,00	0,00	0,00
so0001	P07_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma	sottotetto 2	-	1,00	51,32	0,755	38,74	0,46	17,78	535,16
<b>TOTALE scuola - Aula 4</b>									<b>66,05</b>	<b>1.988,02</b>
<b>TOTALE Unità immobiliare 1</b>									<b>650,58</b>	<b>19.980,88</b>

- Or** Orientamento cardinale dell'elemento  
**e** Coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]  
**An o l** Area strutture al netto degli elementi in detrazione [m<sup>2</sup>] o lunghezza per i ponti termici [m]  
**U o  $\psi$**  Trasmittanza per le strutture [W/(m<sup>2</sup>K)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mK)]  
**Hix** Coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]  
**btr,x** Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]  
**H** Coefficiente di scambio termico per trasmissione  
 **$\Phi$**  Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]



### 11.3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DI INVOLUCRO

I ponti termici sono stati calcolati mediante calcolo agli elementi finiti. Si rimanda alla relazione di dettaglio per approfondimenti.

### 11.4 DISPERSIONI PER VENTILAZIONE

#### Unità immobiliare 1

Volume netto totale dell'edificio Vn: 928,7 m<sup>3</sup>

Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica m <sup>3</sup> /h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m <sup>3</sup> /h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %
«RigaZona»				

Zona riscaldata	Locale	Vn	V'i [m <sup>3</sup> /h]	HV [W/K]	Δtp [°C]	ΦV [W]
scuola	Aula 3	131,8	60,8	20,7	30,1	622,6
	Cucina 1	34,7	16,0	5,5	30,1	164,2
	Aula 2	142,3	65,8	22,4	30,1	673,0
	Corridoio	160,7	74,1	25,2	30,1	758,3
	Anti wc	6,1	3,9	1,3	34,1	45,6
	Wc 7	4,0	0,6	0,2	34,1	6,4
	Wc 6	3,6	1,0	0,3	34,1	11,8
	Wc 5	3,4	0,0	0,0	34,1	0,0
	Wc 4	3,4	0,5	0,2	34,1	5,6
	Wc 3	3,8	1,1	0,4	34,1	12,3
	Anti wc 1	8,9	5,6	1,9	34,1	65,5
	Anti wc 2	4,0	1,9	0,7	34,1	22,4
	Anti wc 3	22,1	10,6	3,6	34,1	122,4
	dormitorio	107,0	49,4	16,8	30,1	505,8
	Ripostiglio 1	19,3	6,2	2,1	30,1	63,7
	Locale deposito	17,6	5,7	1,9	30,1	57,9
	Aula 5	55,6	25,7	8,8	30,1	263,4
	Cucina 2	32,7	10,6	3,6	30,1	108,0
	Bagni	17,9	11,1	3,8	34,1	129,1
	Wc 2	2,9	0,0	0,0	34,1	0,0
	Wc 1	3,2	0,0	0,0	34,1	0,0
	Disimpegno 2	28,5	5,2	1,8	30,1	53,0
	Aula 4	115,1	53,2	18,1	30,1	543,9
<b>Totale Unità immobiliare 1</b>			<b>409,0</b>	<b>139,1</b>	-	<b>4.234,8</b>

Vn Volume netto del singolo locale

V'i Portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale

Δtp Salto termico di progetto verso l'esterno

HV Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione

ΦV Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

### 11.5 POTENZA TERMICA DI RIPRESA

#### Unità immobiliare 1

Zona riscaldata	Locale	fRH [W/m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]	ΦRH [W]
scuola	Aula 3	23,0	41,2	947,7
	Cucina 1	23,0	10,9	249,7
	Aula 2	23,0	44,5	1.022,9
	Corridoio	23,0	50,2	1.154,8
	Anti wc	23,0	1,9	43,7
	Wc 7	23,0	1,2	28,4
	Wc 6	23,0	1,1	26,0
	Wc 5	23,0	1,1	24,7
	Wc 4	23,0	1,1	24,6
	Wc 3	23,0	1,2	27,2



	Anti wc 1	23,0	2,8	64,0
	Anti wc 2	23,0	1,3	29,1
	Anti wc 3	23,0	6,9	158,5
	dormitorio	23,0	33,4	769,0
	Ripostiglio 1	23,0	6,0	138,6
	Locale deposito	23,0	5,5	126,5
	Aula 5	23,0	17,4	399,8
	Cucina 2	23,0	10,2	234,9
	Bagni	23,0	5,6	129,0
	Wc 2	23,0	0,9	20,7
	Wc 1	23,0	1,0	22,8
	Disimpegno 2	23,0	8,9	205,0
	Aula 4	23,0	36,0	827,1

<b>Totale Unità immobiliare 1</b>	-	<b>290,2</b>	<b>6.674,7</b>
-----------------------------------	---	--------------	----------------

- fRH** Fattore di ripresa  
**Su** Superficie utile netta del locale  
**ΦRH** Potenza termica di ripresa

## 11.6 DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

### Unità immobiliare 1

Zona riscaldata	Φ <sub>T</sub> [W]	Φ <sub>V</sub> [W]	Φ <sub>RH</sub> [W]	Φ <sub>HL</sub> [W]
scuola	19.980,88	4.234,81	6.674,72	30.890,41

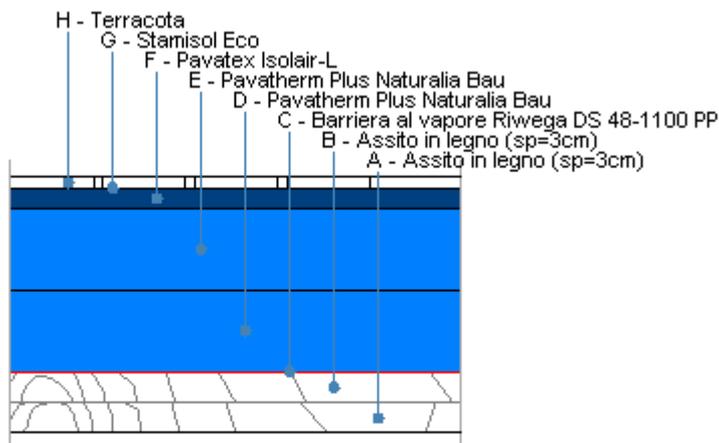
<b>Totale Unità immobiliare 1</b>	<b>19.980,88</b>	<b>4.234,81</b>	<b>6.674,72</b>	<b>30.890,41</b>
-----------------------------------	------------------	-----------------	-----------------	------------------

- Φ<sub>T</sub>** Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto  
**Φ<sub>V</sub>** Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto  
**Φ<sub>RH</sub>** Potenza termica di ripresa  
**Φ<sub>HL</sub>** Carico termico totale



## 11.7 STRUTTURE OPACHE

### C01\_Copertura progetto



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

#### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: C01\_Copertura progetto

Tipologia:	Copertura	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Esterno	Spessore:	251,5 mm
Trasmittanza U:	0,258 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	3,877 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	98 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

#### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Assito in legno (sp=3cm)	30,0	0,180	0,167	710	2,40	44,4	44,4
B	Assito in legno (sp=3cm)	30,0	0,180	0,167	710	2,40	44,4	44,4
C	Barriera al vapore Riwega DS 48-1100 PP	1,1	0,170	0,006	1.000	0,84	138,20 0,0	138,20 0,0
D	Pavatherm Plus Naturalia Bau	80,0	0,053	1,509	180	2,10	5,0	5,0
E	Pavatherm Plus Naturalia Bau	80,0	0,053	1,509	180	2,10	5,0	5,0
F	Pavatex Isolair-L	20,0	0,056	0,357	240	2,10	5,0	5,0
G	Stamisol Eco	0,4	0,035	0,011	800	0,46	225,0	225,0
H	Terracota	10,0	1,000	0,010	2.000	0,80	40,0	30,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	251,5		3,877				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W



### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,258 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,351 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Esterno	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna Ti °C	Umidità relativa interna φi %	Temperatura esterna Te °C	Umidità relativa esterna φe %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θi °C	Pressione parziale interna pi Pa	Temperatura esterna θe °C	Pressione parziale esterna pe Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 735,295 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 735,295 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna Pe Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna Pi Pa	Pressione int. di satur. Psi Pa	Temp. sup. interna Tsi °C	Fattore di res. sup. fRsi
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi: 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fRsiAmm: 0,9665

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK



PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.510,2	1.511,1	1.512,7	1.515,3	1.517,8	1.521,6	1.523,0	1.522,4	1.520,1	1.516,1	1.513,0	1.510,9
	2.122,3	2.150,8	2.199,4	2.247,9	2.286,7	2.332,0	2.357,9	2.344,9	2.305,3	2.245,1	2.182,4	2.137,9
A-B	1.501,5	1.503,1	1.506,4	1.511,6	1.516,7	1.524,2	1.526,9	1.525,7	1.521,1	1.513,2	1.507,0	1.502,8
	1.997,0	2.041,1	2.117,0	2.193,8	2.255,8	2.328,9	2.371,1	2.349,9	2.285,7	2.189,2	2.090,5	2.021,1
B-C	501,1	597,3	787,6	1.086,9	1.383,2	1.818,3	1.975,9	1.909,5	1.641,9	1.182,0	819,1	579,9
	1.992,3	2.037,0	2.113,9	2.191,7	2.254,6	2.328,8	2.371,6	2.350,1	2.285,0	2.187,1	2.087,0	2.016,7
C-D	498,5	594,9	785,7	1.085,8	1.382,9	1.819,1	1.977,1	1.910,5	1.642,2	1.181,2	817,3	577,5
	1.123,5	1.247,8	1.483,4	1.751,6	1.990,8	2.300,8	2.494,1	2.395,8	2.114,1	1.734,7	1.397,8	1.190,2
D-E	495,9	592,5	783,8	1.084,6	1.382,5	1.819,9	1.978,3	1.911,5	1.642,5	1.180,3	815,5	575,0
	606,9	741,1	1.024,5	1.391,0	1.754,5	2.273,2	2.622,1	2.442,2	1.954,6	1.366,6	917,1	677,8
E-F	495,2	591,9	783,3	1.084,4	1.382,4	1.820,1	1.978,6	1.911,8	1.642,6	1.180,1	815,1	574,4
	510,9	652,0	936,2	1.315,9	1.702,3	2.266,7	2.653,2	2.453,3	1.918,4	1.290,3	827,5	587,2
F-G	494,6	591,4	782,9	1.084,1	1.382,4	1.820,2	1.978,8	1.912,0	1.642,7	1.179,9	814,7	573,9
	508,1	649,3	933,5	1.313,5	1.700,7	2.266,5	2.654,2	2.453,7	1.917,3	1.287,9	824,7	584,3
G-H	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	505,6	647,0	931,2	1.311,5	1.699,2	2.266,3	2.655,1	2.454,0	1.916,2	1.285,8	822,3	581,7
H-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
A-B	18,5	18,7	19,0	19,4	19,6	20,0	20,1	20,1	19,8	19,4	18,9	18,6
B-C	17,5	17,8	18,4	19,0	19,4	19,9	20,2	20,1	19,6	18,9	18,2	17,7
C-D	17,4	17,8	18,4	19,0	19,4	19,9	20,2	20,1	19,6	18,9	18,2	17,6
D-E	8,7	10,2	12,9	15,4	17,4	19,7	21,1	20,4	18,4	15,3	12,0	9,5
E-F	-0,1	2,7	7,3	11,9	15,5	19,6	21,9	20,7	17,1	11,6	5,7	1,4
F-G	-2,1	0,9	6,0	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,9	10,7	4,3	-0,5
G-H	-2,2	0,9	6,0	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,2	-0,5
H-Add	-2,3	0,8	5,9	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,2	-0,6
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

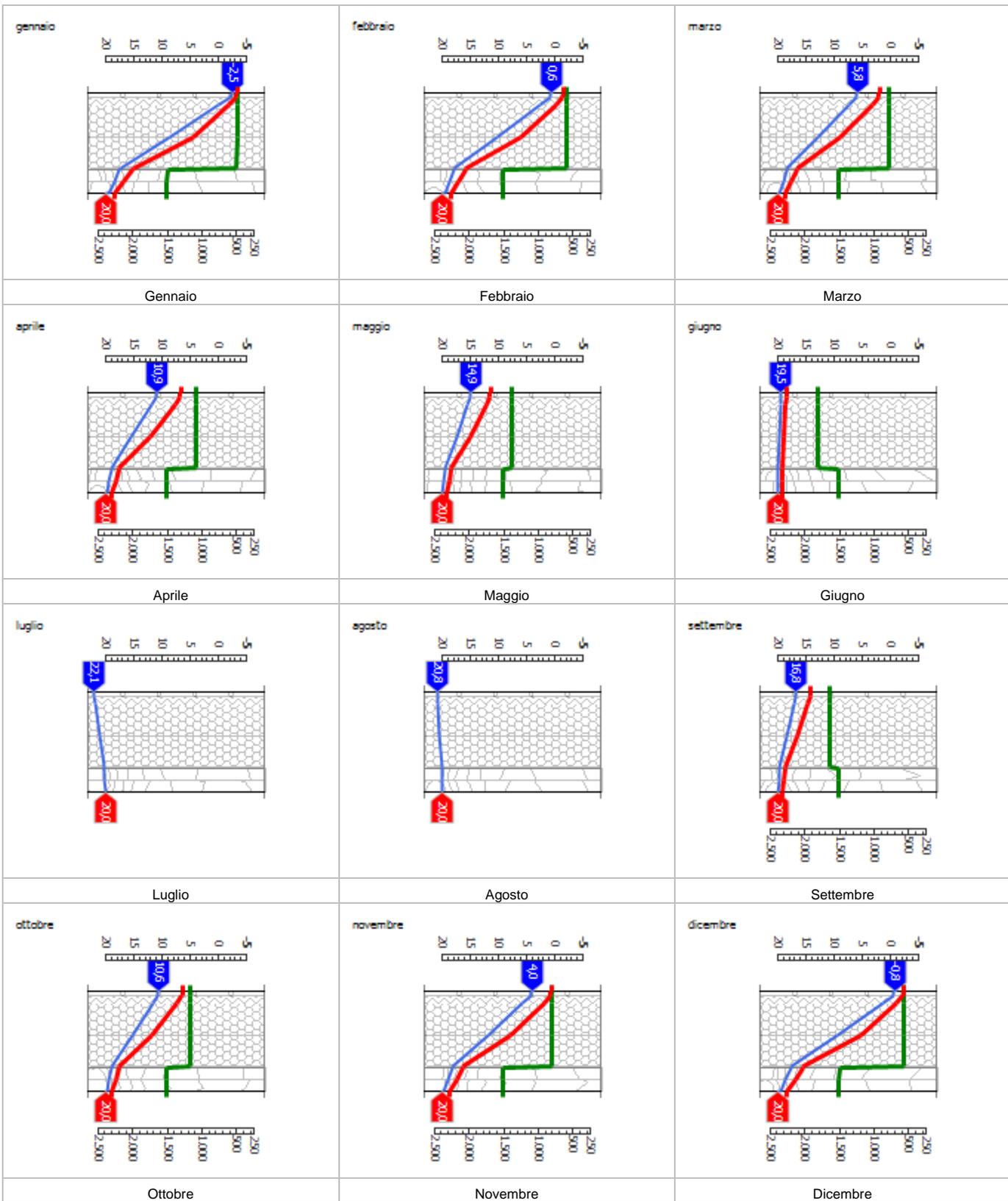
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**



**LEGENDA**

	Temperatura [°C]		Pressione del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]
--	------------------	--	---------------------------	--	----------------------------



**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:  
 Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 98 kg/m<sup>2</sup>  
 Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK  
 Riferimento normativo: Regione\_Piemonte\_Stralcio\_di\_Piano\_DPR\_59

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	Diano d'Alba	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Orizzontale	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	22,1 °C	Temperatura massima estiva:	30,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	11,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	248,84 W/m <sup>2</sup>

**INERZIA TERMICA**

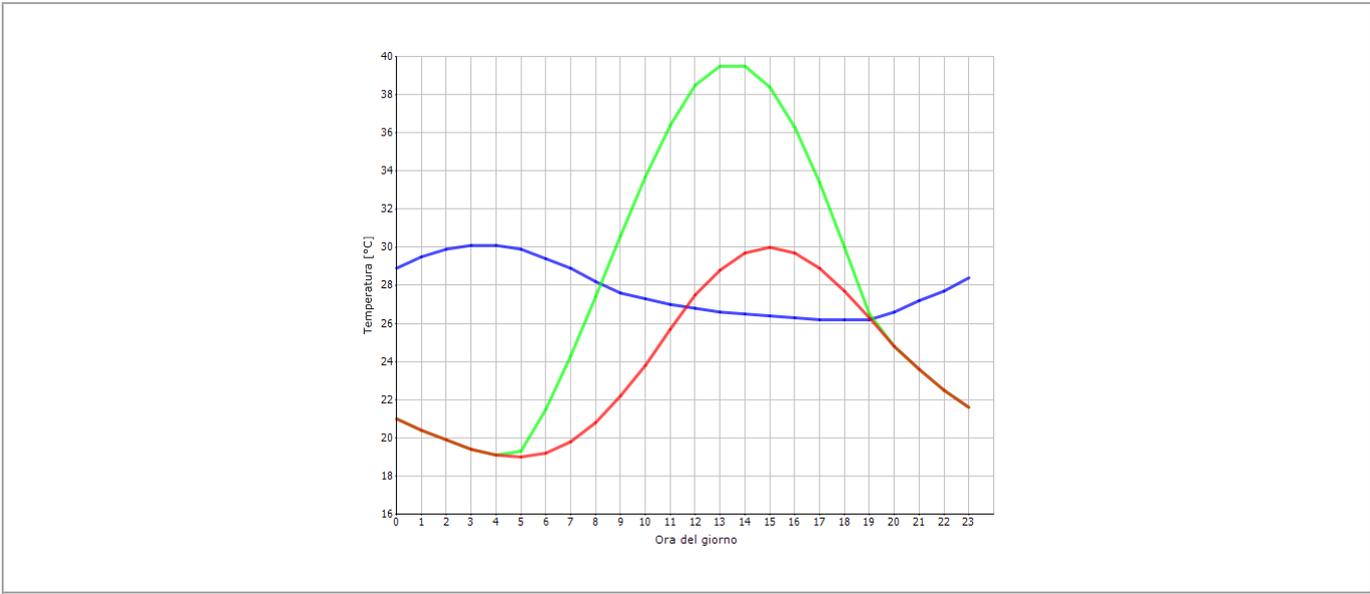
Tempo sfasamento dell'onda termica:	13h 45'	Fattore di attenuazione:	0,1915
Capacità termica interna C1:	51,2 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	30,7 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	14,3 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,7 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	16,1 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	2,2 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,049 W/(m <sup>2</sup> /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,200 W/(m <sup>2</sup> /K)		

**ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK**

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno Ie W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo Te,sup °C	Temperatura interna nel giorno più caldo Ti °C
1:00	20,98	0,00	20,98	28,94
2:00	20,43	0,00	20,43	29,47
3:00	19,88	0,00	19,88	29,86
4:00	19,44	0,00	19,44	30,05
5:00	19,11	0,00	19,11	30,06
6:00	19,00	22,58	19,27	29,86
7:00	19,22	191,25	21,52	29,45
8:00	19,77	378,30	24,31	28,90
9:00	20,76	553,35	27,40	28,24
10:00	22,19	703,40	30,63	27,58
11:00	23,84	818,10	33,66	27,25
12:00	25,71	890,45	36,40	27,02
13:00	27,47	916,43	38,47	26,81
14:00	28,79	890,45	39,48	26,64
15:00	29,67	818,10	39,49	26,51
16:00	30,00	703,40	38,44	26,41
17:00	29,67	553,35	36,31	26,30
18:00	28,90	378,30	33,44	26,22
19:00	27,69	191,25	29,99	26,15
20:00	26,26	22,58	26,53	26,19
21:00	24,83	0,00	24,83	26,62
22:00	23,62	0,00	23,62	27,15
23:00	22,52	0,00	22,52	27,74
00:00	21,64	0,00	21,64	28,36



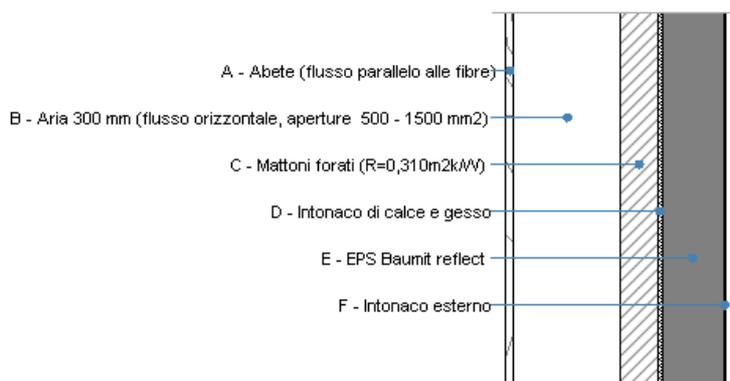
**DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA**



**LEGENDA**  
 Temperatura esterna [°C]  
 Temp. sup. esterna [°C]  
 Temperatura interna [°C]



## Cassonetto isolato



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Cassonetto isolato

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	720,0 mm
Trasmittanza U:	0,149 W/(m²K)	Resistenza R:	6,708 (m²K)/W
Massa superf.:	111 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità ρ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Abete (flusso parallelo alle fibre)	25,0	0,120	0,208	450	1,38	666,7	222,2
B	Aria 300 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm²)	350,0	3,340	0,105	1	1,00	1,0	1,0
C	Mattoni forati (R=0,310m²K/W)	120,0	0,387	0,310	800	1,00	10,0	5,0
D	Intonaco di calce e gesso	15,0	0,700	0,021	1.400	0,84	11,1	11,1
E	EPS Baunit reflect	200,0	0,034	5,882	16	0,84	10,0	10,0
F	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	720,0		6,708				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)  
 Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W  
 Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,149 W/(m² K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,386 W/(m² K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59  
 ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Esterno	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna Ti °C	Umidità relativa interna φi %	Temperatura esterna Te °C	Umidità relativa esterna φe %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θi °C	Pressione parziale interna pi Pa	Temperatura esterna θe °C	Pressione parziale esterna pe Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 755,578 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE**

Mese	Pressione esterna Pe Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna Pi Pa	Pressione int. di satur. Psi Pa	Temp. sup. interna Tsi °C	Fattore di res. sup. fRsi
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi: 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fRsiAmm: 0,9806

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	686,1	764,7	920,5	1.165,4	1.407,9	1.763,9	1.892,9	1.838,5	1.619,6	1.243,3	946,3	750,5
	2.177,7	2.199,1	2.235,3	2.271,4	2.300,0	2.333,3	2.352,3	2.342,8	2.313,7	2.269,2	2.222,7	2.189,4
A-B	668,6	748,9	907,9	1.158,0	1.405,6	1.769,1	1.900,7	1.845,3	1.621,7	1.237,5	934,3	734,4
	2.130,4	2.157,9	2.204,6	2.251,4	2.288,7	2.332,2	2.357,1	2.344,6	2.306,5	2.248,6	2.188,4	2.145,4
B-C	608,6	694,6	864,8	1.132,5	1.397,6	1.786,7	1.927,7	1.868,3	1.628,9	1.217,6	893,0	679,0
	1.995,6	2.039,8	2.116,0	2.193,2	2.255,4	2.328,8	2.371,3	2.350,0	2.285,5	2.188,6	2.089,4	2.019,7
C-D	600,3	687,1	858,8	1.129,0	1.396,4	1.789,2	1.931,4	1.871,5	1.629,9	1.214,8	887,3	671,4
	1.986,5	2.031,9	2.110,0	2.189,2	2.253,1	2.328,6	2.372,3	2.350,3	2.284,0	2.184,5	2.082,7	2.011,3
D-E	500,3	596,5	787,0	1.086,5	1.383,1	1.818,6	1.976,3	1.909,8	1.642,0	1.181,8	818,6	579,1
	503,1	644,5	928,7	1.309,3	1.697,7	2.266,1	2.656,0	2.454,3	1.915,2	1.283,6	819,8	579,0
E-F	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	501,5	643,0	927,2	1.308,0	1.696,8	2.266,0	2.656,5	2.454,5	1.914,6	1.282,3	818,3	577,3
F-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,6	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6
A-B	18,9	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,2	19,0
B-C	18,5	18,7	19,1	19,4	19,7	20,0	20,1	20,1	19,8	19,4	18,9	18,6
C-D	17,5	17,8	18,4	19,0	19,4	19,9	20,2	20,1	19,6	18,9	18,2	17,7
D-E	17,4	17,8	18,4	18,9	19,4	19,9	20,2	20,1	19,6	18,9	18,2	17,6
E-F	-2,3	0,7	5,9	11,0	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,1	-0,6
F-Add	-2,4	0,7	5,9	11,0	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,1	-0,7
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	-0,0089	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004
Interf. F/G												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

dicembre - Strato G. Formazione di condensa: 0,0004 kg/m²

Mese condensazione massima: dicembre

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0004 (mese di dicembre) kg/m² nell'interfaccia E-F

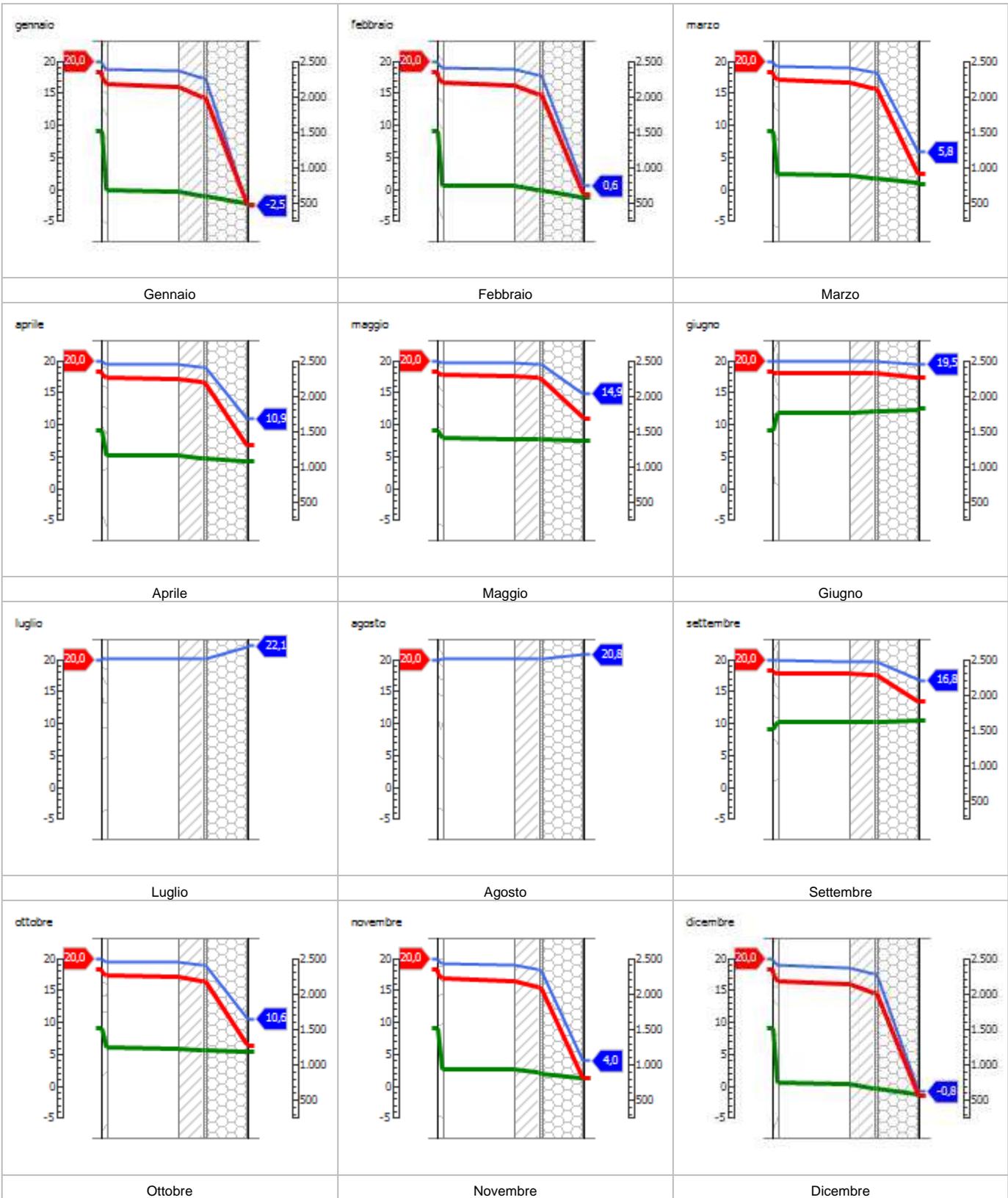
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0004 (mese di dicembre) kg/m² nell'interfaccia E-F

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia E-F - Formazione di condensa: 0,0004 kg/m²



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**

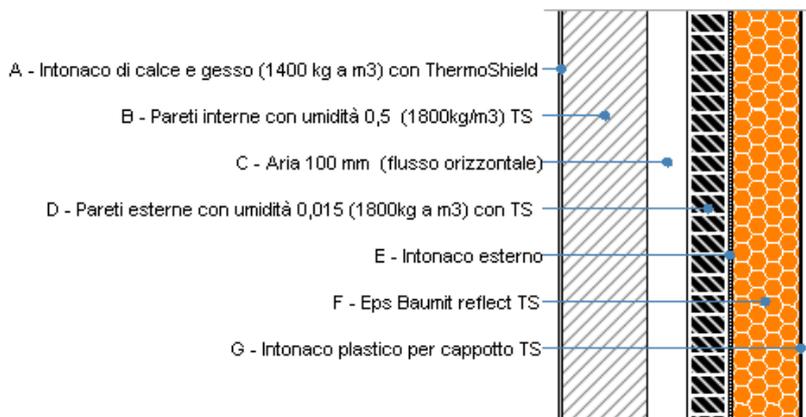


**LEGENDA**

Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]
------------------	---------------------------	----------------------------



## M02\_Parete vs esterno cappotto (Progetto)



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M02\_Parete vs esterno cappotto (Progetto)

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	720,0 mm
Trasmittanza U:	0,117 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	8,574 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	669 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso (1400 kg a m3) con ThermoShield	10,0	0,490	0,020	1.400	0,84	10,7	10,7
B	Pareti interne con umidità 0,5 (1800kg/m3) TS	250,0	0,504	0,496	1.800	0,84	5,6	5,6
C	Aria 100 mm (flusso orizzontale)	120,0	0,560	0,214	1	1,00	1,0	1,0
D	Pareti esterne con umidità 0,015 (1800kg a m3) con TS	120,0	0,560	0,214	1.800	0,84	5,6	5,6
E	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
F	Eps Baumit reflect TS	200,0	0,027	7,407	16	0,84	10,0	10,0
G	Intonaco plastico per cappotto TS	10,0	0,248	0,040	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	720,0		8,574				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W  
 Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,117 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,386 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Esterno	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,274 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 769,022 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria $n$ 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{si}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{si}$ °C	Fattore di res. sup. $fR_{si}$
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $fR_{siAmm}$ : 0,9848

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.496,0	1.498,2	1.502,5	1.509,3	1.516,0	1.525,8	1.529,3	1.527,8	1.521,8	1.511,4	1.503,2	1.497,8
	2.280,4	2.288,2	2.301,1	2.314,0	2.324,0	2.335,7	2.342,3	2.339,0	2.328,8	2.313,2	2.296,6	2.284,7
A-B	1.197,1	1.227,5	1.287,7	1.382,3	1.476,1	1.613,7	1.663,5	1.642,5	1.557,9	1.412,4	1.297,7	1.222,0
	2.102,5	2.133,5	2.186,5	2.239,5	2.281,9	2.331,5	2.360,0	2.345,7	2.302,3	2.236,4	2.168,0	2.119,5
B-C	1.171,2	1.204,1	1.269,1	1.371,4	1.472,6	1.621,3	1.675,1	1.652,4	1.561,0	1.403,9	1.279,9	1.198,1
	2.029,5	2.069,6	2.138,5	2.208,0	2.263,9	2.329,7	2.367,6	2.348,6	2.290,9	2.203,9	2.114,4	2.051,4
C-D	1.027,8	1.074,2	1.166,0	1.310,5	1.453,5	1.663,5	1.739,5	1.707,5	1.578,3	1.356,4	1.181,2	1.065,8
	1.958,7	2.007,4	2.091,5	2.176,9	2.246,0	2.327,9	2.375,3	2.351,5	2.279,5	2.171,8	2.062,0	1.985,3
D-E	991,8	1.041,6	1.140,2	1.295,2	1.448,7	1.674,0	1.755,6	1.721,3	1.582,7	1.344,5	1.156,5	1.032,6
	1.955,1	2.004,2	2.089,1	2.175,3	2.245,1	2.327,8	2.375,7	2.351,7	2.278,9	2.170,1	2.059,3	1.981,9
E-F	560,9	651,4	830,5	1.112,3	1.391,2	1.800,7	1.949,1	1.886,6	1.634,7	1.201,8	860,3	635,1
	504,7	646,1	930,3	1.310,7	1.698,7	2.266,3	2.655,4	2.454,1	1.915,9	1.285,1	821,5	580,7
F-G	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	500,3	641,9	926,0	1.307,0	1.696,1	2.265,9	2.657,0	2.454,6	1.914,1	1.281,3	817,1	576,1
G-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,7	19,7	19,8	19,9	19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7
A-B	19,6	19,7	19,8	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6
B-C	18,3	18,5	18,9	19,3	19,6	20,0	20,2	20,1	19,8	19,3	18,8	18,4
C-D	17,7	18,1	18,6	19,1	19,5	19,9	20,2	20,1	19,7	19,1	18,4	17,9
D-E	17,2	17,6	18,2	18,9	19,4	19,9	20,3	20,1	19,6	18,8	18,0	17,4
E-F	17,1	17,5	18,2	18,8	19,4	19,9	20,3	20,1	19,6	18,8	18,0	17,4
F-G	-2,3	0,8	5,9	11,0	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,1	-0,6
G-Add	-2,4	0,7	5,9	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,1	-0,7
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. F/G												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,1009	0,0086	-0,1790	-0,3446	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0674	0,0975
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,2657	0,2743	0,0953	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0674	0,1648
Interf. G/H												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato H. Formazione di condensa: 0,2657 kg/m<sup>2</sup>  
 febbraio - Strato H. Formazione di condensa: 0,2743 kg/m<sup>2</sup>  
 marzo - Strato H. Formazione di condensa: 0,0953 kg/m<sup>2</sup>  
 novembre - Strato H. Formazione di condensa: 0,0674 kg/m<sup>2</sup>  
 dicembre - Strato H. Formazione di condensa: 0,1648 kg/m<sup>2</sup>  
 Mese condensazione massima: febbraio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,1009 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia F-G

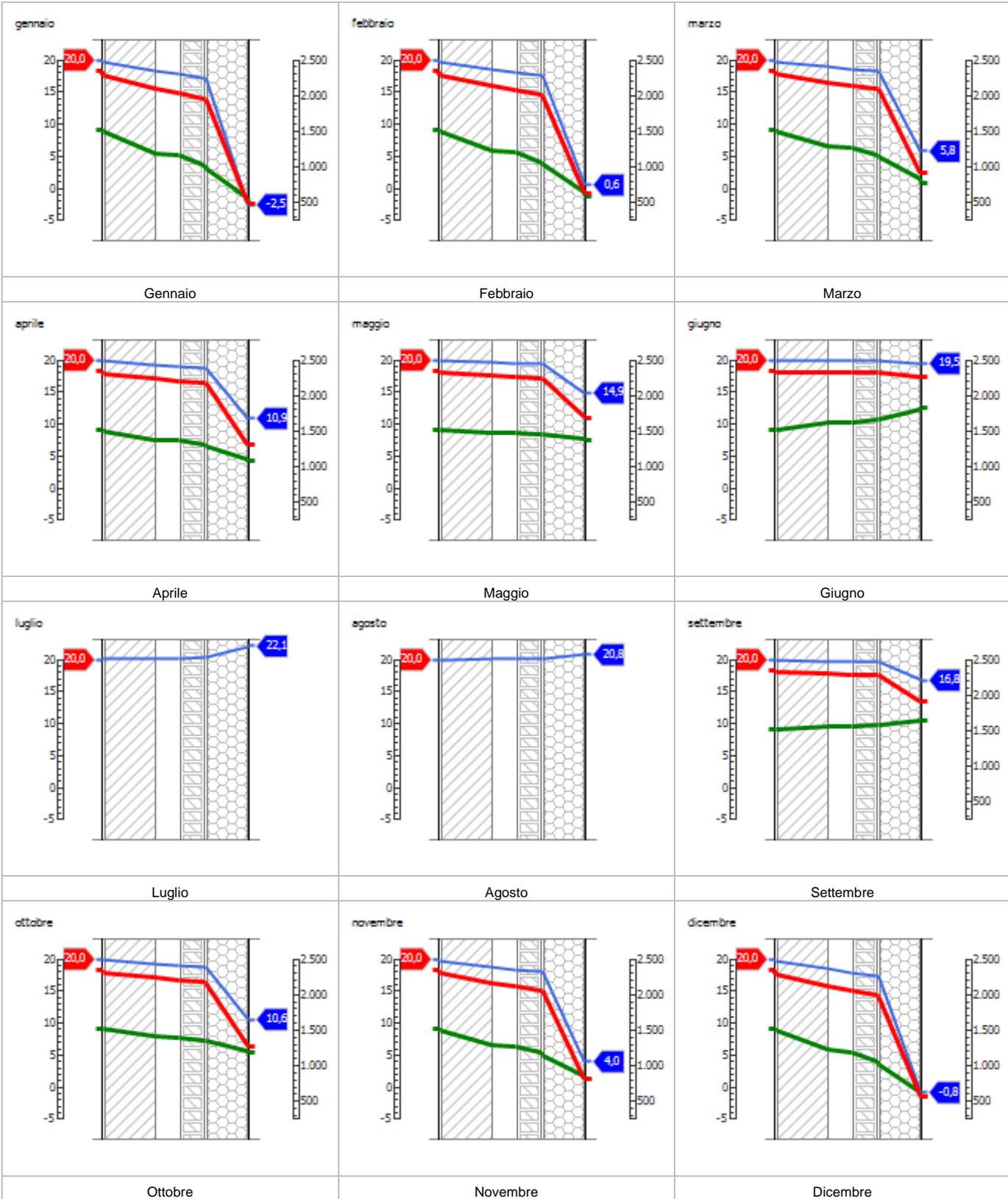
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,2743 (mese di febbraio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia F-G

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia F-G - Formazione di condensa: 0,2743 kg/m<sup>2</sup>



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**



**LEGENDA**

Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]
------------------	---------------------------	----------------------------



**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 669 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: Regione\_Piemonte\_Stralcio\_di\_Piano\_DPR\_59

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	Diano d'Alba	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	S	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	22,1 °C	Temperatura massima estiva:	30,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	11,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	248,84 W/m <sup>2</sup>

**INERZIA TERMICA**

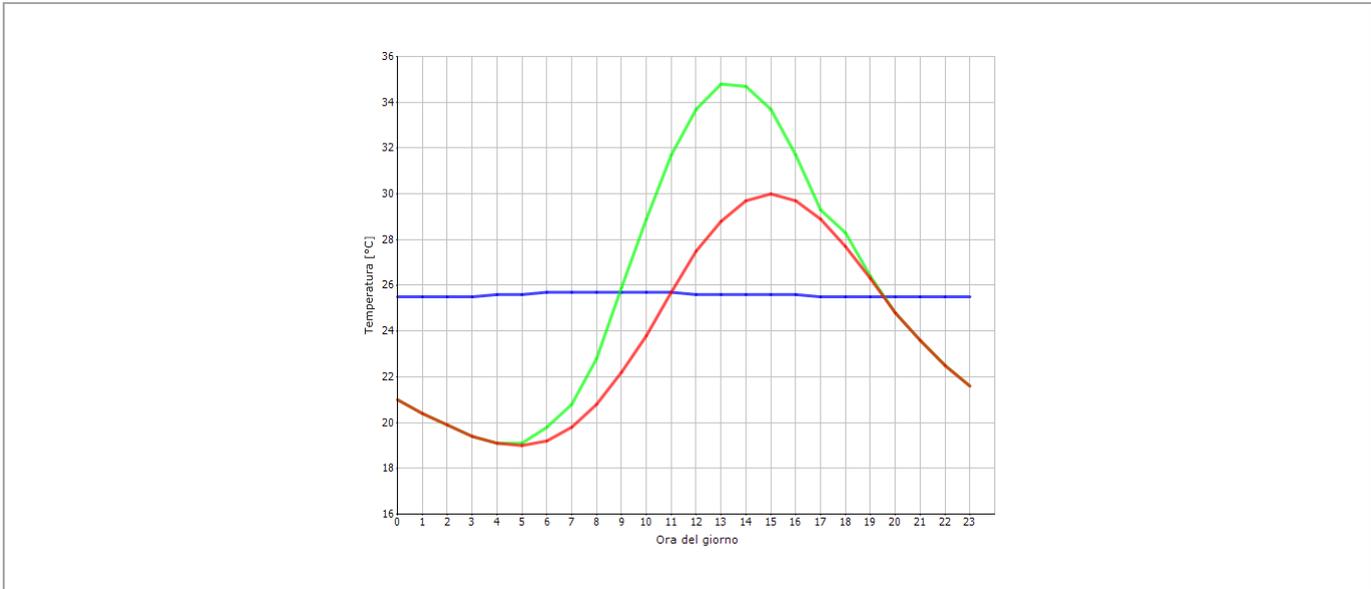
Tempo sfasamento dell'onda termica:	19h 18'	Fattore di attenuazione:	0,0125
Capacità termica interna C1:	55,2 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	11,8 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	13,5 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	4,0 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	17,2 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	0,9 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,001 W/(m <sup>2</sup> /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,120 W/(m <sup>2</sup> /K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno Ie W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo Te,sup °C	Temperatura interna nel giorno più caldo Ti °C
1:00	20,98	0,00	20,98	25,50
2:00	20,43	0,00	20,43	25,50
3:00	19,88	0,00	19,88	25,52
4:00	19,44	0,00	19,44	25,54
5:00	19,11	0,00	19,11	25,58
6:00	19,00	8,30	19,10	25,62
7:00	19,22	47,30	19,79	25,65
8:00	19,77	85,33	20,79	25,68
9:00	20,76	166,20	22,75	25,69
10:00	22,19	306,83	25,87	25,69
11:00	23,84	422,13	28,91	25,68
12:00	25,71	496,78	31,67	25,65
13:00	27,47	522,78	33,74	25,62
14:00	28,79	496,78	34,75	25,61
15:00	29,67	422,13	34,74	25,59
16:00	30,00	306,83	33,68	25,57
17:00	29,67	166,20	31,66	25,55
18:00	28,90	33,35	29,30	25,54
19:00	27,69	48,65	28,27	25,53
20:00	26,26	8,30	26,36	25,52
21:00	24,83	0,00	24,83	25,51
22:00	23,62	0,00	23,62	25,51
23:00	22,52	0,00	22,52	25,50
00:00	21,64	0,00	21,64	25,50



**DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA**



**LEGENDA**

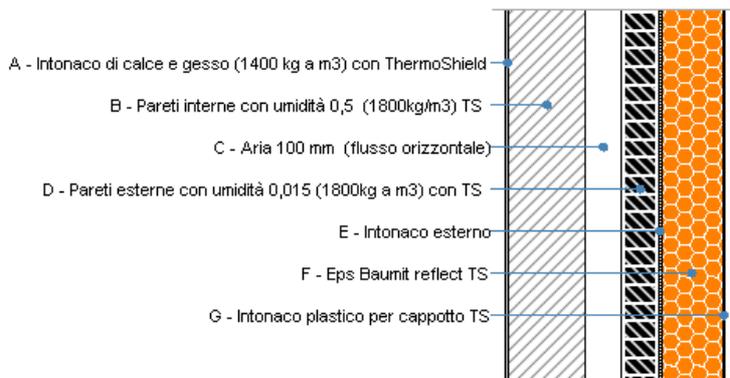
Temperatura esterna [°C]

Temp. sup. esterna [°C]

Temperatura interna [°C]



## M02\_Parete vs esterno cappotto da ZNR (Progetto)



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M02\_Parete vs esterno cappotto da ZNR (Progetto)

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Spessore:	720,0 mm
Trasmittanza U:	0,117 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	8,574 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	669 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso (1400 kg a m3) con ThermoShield	10,0	0,490	0,020	1.400	0,84	10,7	10,7
B	Pareti interne con umidità 0,5 (1800kg/m3) TS	250,0	0,504	0,496	1.800	0,84	5,6	5,6
C	Aria 100 mm (flusso orizzontale)	120,0	0,560	0,214	1	1,00	1,0	1,0
D	Pareti esterne con umidità 0,015 (1800kg a m3) con TS	120,0	0,560	0,214	1.800	0,84	5,6	5,6
E	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
F	Eps Baunit reflect TS	200,0	0,027	7,407	16	0,84	10,0	10,0
G	Intonaco plastico per cappotto TS	10,0	0,248	0,040	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	720,0		8,574				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

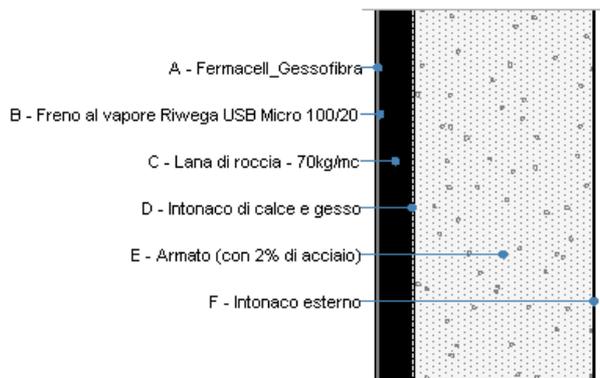
Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,117 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,386 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



## M03\_Parete vs esterno in c.a. sp.60 + cappotto



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M03\_Parete vs esterno in c.a. sp.60 + cappotto

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Spessore:	712,9 mm
Trasmittanza U:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	3,338 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	1.413 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>i</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Fermacell_Gessofibra	12,5	0,352	0,036	1.150	1,10	13,0	13,0
B	Freno al vapore Riwega USB Micro 100/20	0,4	0,024	0,018	238	1,70	42.857,0	42.857,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	100,0	0,035	2,857	70	1,03	1,0	1,0
D	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
E	Armato (con 2% di acciaio)	580,0	2,500	0,232	2.400	1,00	130,0	80,0
F	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	712,9		3,338				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,386 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Coeff. di correzione btr,x:	0,0
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,064 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 694,090 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria $n$ 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{si}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{si}$ °C	Fattore di res. sup. $fR_{si}$
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $fR_{siAmm}$ : 0,9610

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK



PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.517,2	1.517,4	1.517,7	1.518,3	1.518,8	1.519,5	1.519,8	1.519,7	1.519,2	1.518,4	1.517,8	1.517,4
	2.180,3	2.201,3	2.237,0	2.272,4	2.300,6	2.333,4	2.352,1	2.342,7	2.314,1	2.270,3	2.224,6	2.191,8
A-B	1.320,5	1.339,2	1.376,3	1.434,7	1.492,5	1.577,4	1.608,1	1.595,2	1.543,0	1.453,3	1.382,5	1.335,8
	2.164,3	2.187,4	2.226,6	2.265,7	2.296,8	2.333,0	2.353,7	2.343,3	2.311,7	2.263,4	2.213,0	2.176,9
B-C	1.319,4	1.338,2	1.375,5	1.434,3	1.492,4	1.577,7	1.608,6	1.595,6	1.543,1	1.452,9	1.381,7	1.334,8
	586,1	722,0	1.005,8	1.375,3	1.743,7	2.271,9	2.628,4	2.444,5	1.947,1	1.350,7	898,1	658,9
C-D	1.318,1	1.337,1	1.374,7	1.433,7	1.492,2	1.578,1	1.609,2	1.596,1	1.543,3	1.452,5	1.380,9	1.333,7
	581,4	717,8	1.001,6	1.371,8	1.741,2	2.271,6	2.629,9	2.445,0	1.945,4	1.347,1	893,8	654,7
D-E	493,8	590,7	782,3	1.083,8	1.382,2	1.820,5	1.979,2	1.912,3	1.642,8	1.179,6	814,1	573,1
	510,4	651,5	935,8	1.315,4	1.702,0	2.266,7	2.653,4	2.453,4	1.918,2	1.289,8	827,0	586,7
E-F	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	507,2	648,5	932,7	1.312,8	1.700,1	2.266,4	2.654,5	2.453,8	1.916,9	1.287,2	823,9	583,4
F-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,1	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,1	20,0	19,9	19,6	19,4	19,2
A-B	18,9	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,2	19,0
B-C	18,8	18,9	19,2	19,5	19,7	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,1	18,9
C-D	-0,5	2,3	7,1	11,7	15,4	19,5	21,9	20,7	17,1	11,4	5,4	1,1
D-E	-0,6	2,2	7,0	11,7	15,3	19,5	21,9	20,7	17,1	11,4	5,4	1,0
E-F	-2,2	0,9	6,0	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,2	-0,5
F-Add	-2,2	0,8	6,0	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,2	-0,6
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0049	0,0025	-0,0051	-0,0124	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0049
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0098	0,0124	0,0072	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0049
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0112	0,0090	0,0091	0,0067	-0,0090	-0,0243	-0,0370	0,0000	0,0000	0,0079	0,0099	0,0101
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0391	0,0481	0,0572	0,0639	0,0548	0,0305	0,0000	0,0000	0,0000	0,0079	0,0179	0,0280
Interf. E/F												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. F/G												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0098 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0098 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0391 kg/m<sup>2</sup>  
 febbraio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0124 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0124 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0481 kg/m<sup>2</sup>  
 marzo - Strato E. Formazione di condensa: 0,0072 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0072 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0572 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0639 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0548 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0305 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0079 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0179 kg/m<sup>2</sup>  
 dicembre - Strato E. Formazione di condensa: 0,0049 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0049 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0280 kg/m<sup>2</sup>  
 Mese condensazione massima: aprile

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0112 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia D-E

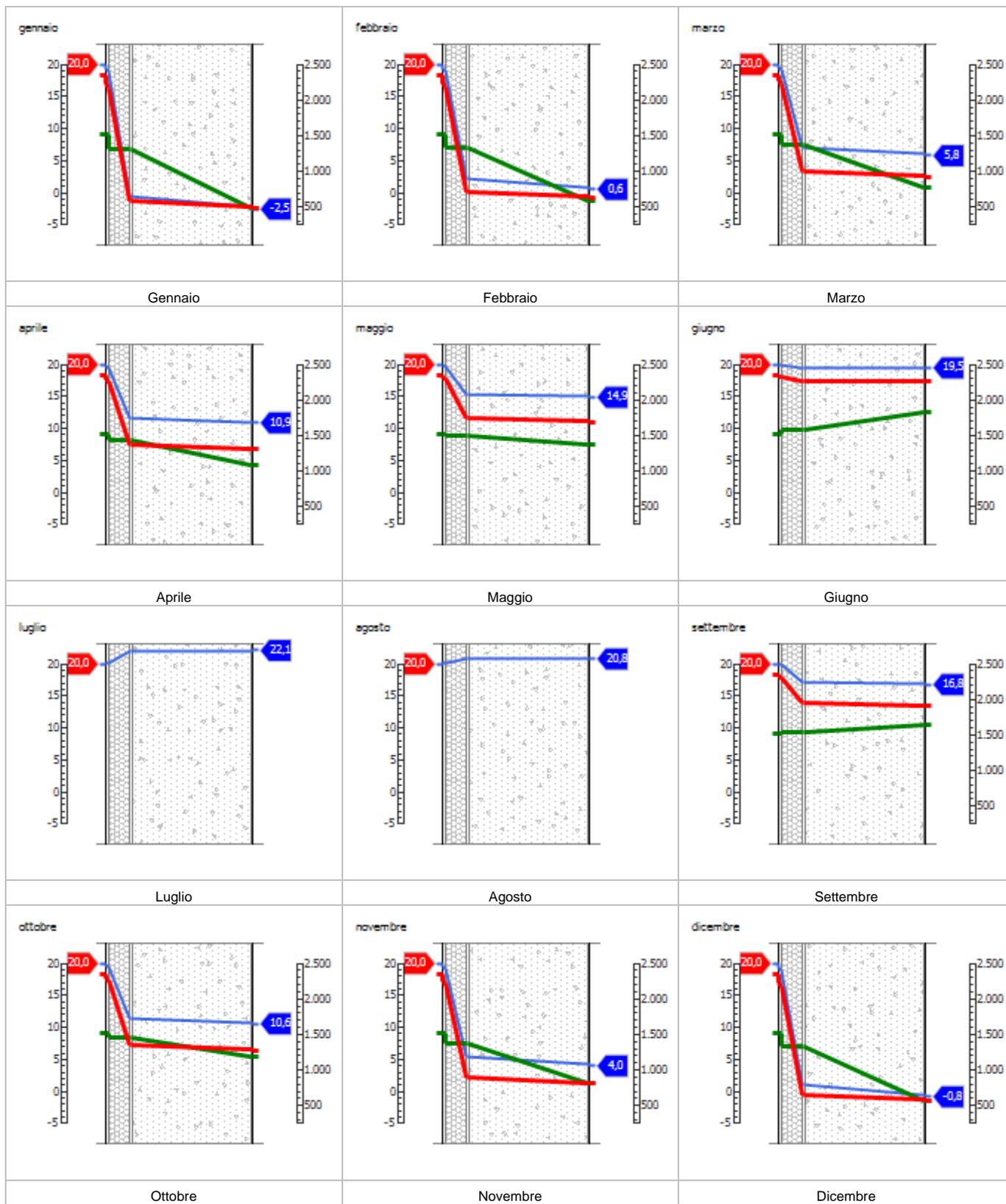
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0639 (mese di aprile) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia D-E

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,0639 kg/m<sup>2</sup>



DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

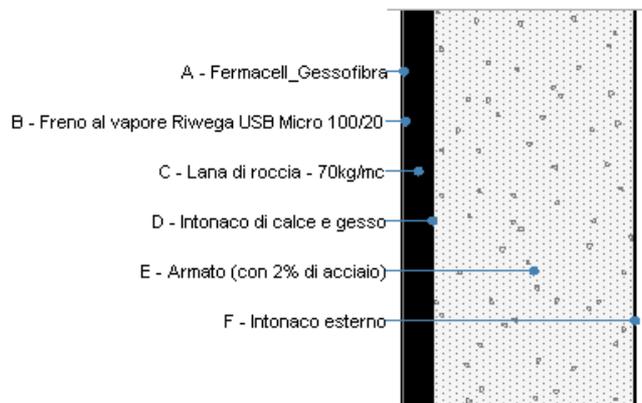


LEGENDA





## M03\_Parete vs esterno in c.a. sp.80 + cappotto



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M03\_Parete vs esterno in c.a. sp.80 + cappotto

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Spessore:	912,9 mm
Trasmittanza U:	0,293 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	3,418 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	1.893 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>i</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Fermacell_Gessofibra	12,5	0,352	0,036	1.150	1,10	13,0	13,0
B	Freno al vapore Riwega USB Micro 100/20	0,4	0,024	0,018	238	1,70	42.857,0	42.857,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	100,0	0,035	2,857	70	1,03	1,0	1,0
D	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
E	Armato (con 2% di acciaio)	780,0	2,500	0,312	2.400	1,00	130,0	80,0
F	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	912,9		3,418				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,293 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,386 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Coeff. di correzione btr,x:	0,0
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,065 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 696,922 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria $n$ 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{si}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{si}$ °C	Fattore di res. sup. $fR_{si}$
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $fR_{siAmm}$ : 0,9620

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.517,6	1.517,8	1.518,0	1.518,4	1.518,8	1.519,4	1.519,6	1.519,6	1.519,2	1.518,6	1.518,1	1.517,7
	2.183,9	2.204,4	2.239,3	2.273,9	2.301,5	2.333,4	2.351,7	2.342,6	2.314,6	2.271,9	2.227,2	2.195,1
A-B	1.363,5	1.378,2	1.407,3	1.453,0	1.498,3	1.564,7	1.588,8	1.578,7	1.537,8	1.467,5	1.412,1	1.375,5
	2.168,2	2.190,8	2.229,2	2.267,4	2.297,7	2.333,1	2.353,3	2.343,2	2.312,3	2.265,1	2.215,8	2.180,6
B-C	1.362,6	1.377,4	1.406,6	1.452,6	1.498,2	1.565,0	1.589,2	1.579,0	1.537,9	1.467,2	1.411,5	1.374,7
	609,7	743,6	1.026,9	1.393,0	1.755,9	2.273,4	2.621,2	2.441,9	1.955,6	1.368,7	919,6	680,3
C-D	1.361,7	1.376,5	1.406,0	1.452,2	1.498,0	1.565,3	1.589,6	1.579,4	1.538,0	1.466,9	1.410,8	1.373,9
	605,0	739,4	1.022,8	1.389,5	1.753,5	2.273,1	2.622,6	2.442,4	1.953,9	1.365,1	915,4	676,1
D-E	493,4	590,3	782,0	1.083,6	1.382,2	1.820,6	1.979,4	1.912,5	1.642,8	1.179,5	813,8	572,8
	510,1	651,2	935,4	1.315,2	1.701,8	2.266,6	2.653,5	2.453,4	1.918,1	1.289,6	826,6	586,4
E-F	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	507,0	648,2	932,4	1.312,6	1.700,0	2.266,4	2.654,6	2.453,8	1.916,8	1.286,9	823,6	583,1
F-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,1	19,3	19,5	19,7	19,8	20,0	20,1	20,0	19,9	19,6	19,4	19,2
A-B	18,9	19,1	19,3	19,6	19,8	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,2	19,0
B-C	18,8	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,1	18,9
C-D	0,0	2,7	7,4	11,9	15,5	19,6	21,9	20,7	17,2	11,6	5,8	1,5
D-E	-0,1	2,7	7,3	11,9	15,4	19,6	21,9	20,7	17,1	11,6	5,7	1,4
E-F	-2,2	0,9	6,0	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,2	-0,5
F-Add	-2,2	0,8	6,0	11,0	15,0	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,2	-0,6
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0040	0,0019	-0,0056	-0,0127	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0042
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0081	0,0100	0,0044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0042
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0114	0,0091	0,0093	0,0070	-0,0088	-0,0236	-0,0356	0,0000	0,0000	0,0080	0,0099	0,0102
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0395	0,0486	0,0579	0,0649	0,0561	0,0325	0,0000	0,0000	0,0000	0,0080	0,0180	0,0282
Interf. E/F												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. F/G												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0081 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0081 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0395 kg/m<sup>2</sup>  
 febbraio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0100 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0100 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0486 kg/m<sup>2</sup>  
 marzo - Strato E. Formazione di condensa: 0,0044 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0044 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0579 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0649 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0561 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0325 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0080 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0000 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0180 kg/m<sup>2</sup>  
 dicembre - Strato E. Formazione di condensa: 0,0042 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0042 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0282 kg/m<sup>2</sup>  
 Mese condensazione massima: aprile

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0114 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia D-E

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0649 (mese di aprile) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia D-E

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,0649 kg/m<sup>2</sup>



UNI EN ISO 9712:2012  
 Metodo: Termografico (TT)  
 LVA2  
 Falso: Girolametti  
 Cert. n. XPERT-ND17/13/2016

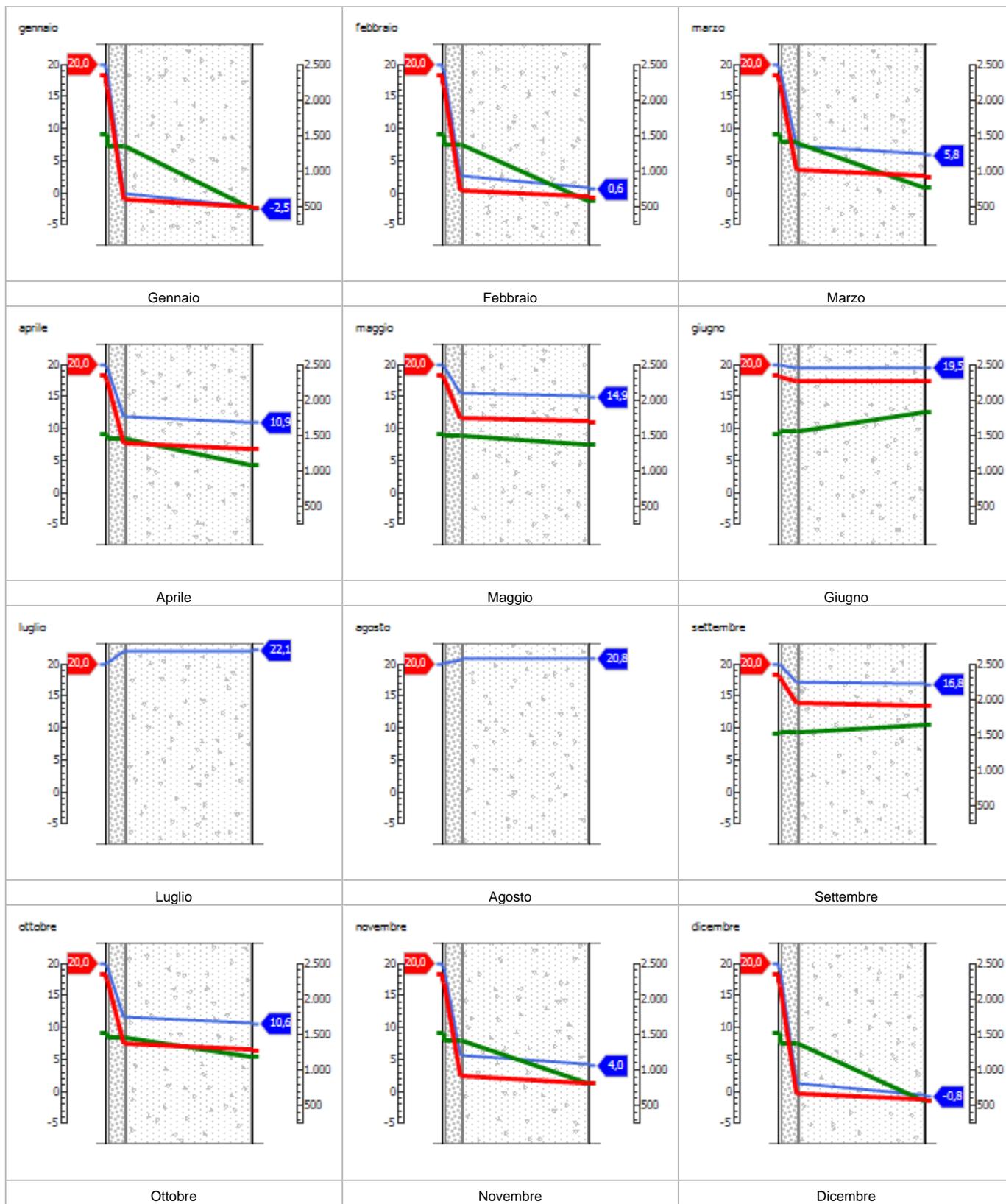


UNI CEI 11319 Settore civile  
 Falso: Girolametti  
 Cert. n. 01032-SC-EGE-2016





DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

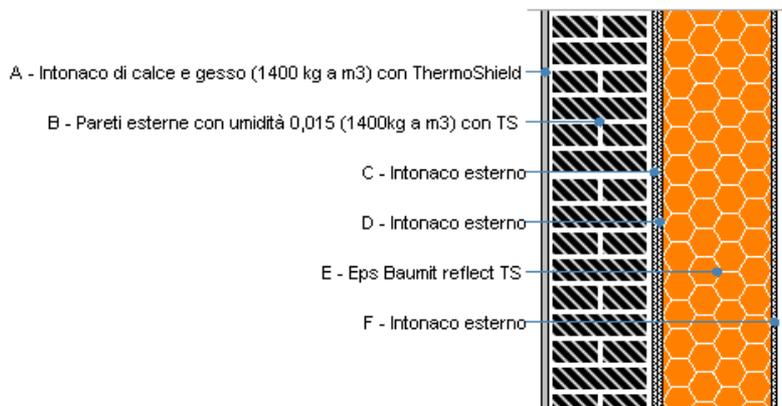


LEGENDA

Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]
------------------	---------------------------	----------------------------



## M05\_Sottofinestra progetto



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M05\_Sottofinestra progetto

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	430,0 mm
Trasmittanza U:	0,123 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	8,107 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	269 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>i</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso (1400 kg a m <sup>3</sup> ) con ThermoShield	10,0	0,490	0,020	1.400	0,84	10,7	10,7
B	Pareti esterne con umidità 0,015 (1400kg a m <sup>3</sup> ) con TS	190,0	0,390	0,487	1.400	0,84	5,6	5,6
C	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
D	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
E	Eps Baumit reflect TS	200,0	0,027	7,407	16	0,84	10,0	10,0
F	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	430,0		8,107				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,123 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,386 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Esterno	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,335 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 766,304 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE**

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria $n$ 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{si}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{si}$ °C	Fattore di res. sup. $fR_{si}$
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $fR_{siAmm}$ : 0,9840

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.489,1	1.491,9	1.497,5	1.506,3	1.515,0	1.527,8	1.532,5	1.530,5	1.522,6	1.509,1	1.498,4	1.491,4
	2.277,3	2.285,4	2.299,2	2.312,7	2.323,3	2.335,6	2.342,6	2.339,1	2.328,4	2.311,9	2.294,4	2.281,8
A-B	1.193,3	1.224,1	1.285,0	1.380,7	1.475,6	1.614,8	1.665,2	1.644,0	1.558,3	1.411,2	1.295,1	1.218,5
	2.093,2	2.125,4	2.180,4	2.235,5	2.279,6	2.331,3	2.360,9	2.346,1	2.300,8	2.232,3	2.161,2	2.110,8
B-C	1.146,5	1.181,7	1.251,3	1.360,9	1.469,3	1.628,5	1.686,2	1.661,9	1.564,0	1.395,7	1.262,9	1.175,3
	2.089,2	2.121,9	2.177,8	2.233,8	2.278,6	2.331,2	2.361,3	2.346,2	2.300,2	2.230,5	2.158,3	2.107,1
C-D	1.099,8	1.139,4	1.217,7	1.341,0	1.463,1	1.642,3	1.707,2	1.679,8	1.569,6	1.380,2	1.230,7	1.132,2
	2.085,1	2.118,4	2.175,1	2.232,1	2.277,7	2.331,1	2.361,8	2.346,4	2.299,6	2.228,7	2.155,3	2.103,3
D-E	538,8	631,3	814,6	1.102,9	1.388,2	1.807,3	1.959,0	1.895,1	1.637,4	1.194,5	845,0	614,6
	501,8	643,3	927,5	1.308,3	1.697,0	2.266,0	2.656,4	2.454,5	1.914,7	1.282,6	818,6	577,7
E-F	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	500,5	642,1	926,2	1.307,2	1.696,2	2.265,9	2.656,9	2.454,6	1.914,2	1.281,5	817,4	576,3
F-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,6	19,7	19,8	19,9	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,7
A-B	19,6	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6
B-C	18,2	18,5	18,9	19,3	19,6	20,0	20,2	20,1	19,7	19,3	18,7	18,4
C-D	18,2	18,4	18,9	19,3	19,6	20,0	20,2	20,1	19,7	19,2	18,7	18,3
D-E	18,2	18,4	18,8	19,3	19,6	20,0	20,2	20,1	19,7	19,2	18,7	18,3
E-F	-2,4	0,7	5,9	11,0	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,7	4,1	-0,7
F-Add	-2,4	0,7	5,9	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,1	-0,7
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,1244	-0,0365	-0,3801	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0859	0,1243
Ma [Kg/m²]	0,3346	0,2981	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0859	0,2102
Interf. F/G												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato G. Formazione di condensa: 0,3346 kg/m²  
 febbraio - Strato G. Formazione di condensa: 0,2981 kg/m²  
 novembre - Strato G. Formazione di condensa: 0,0859 kg/m²  
 dicembre - Strato G. Formazione di condensa: 0,2102 kg/m²  
 Mese condensazione massima: gennaio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,1244 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia E-F

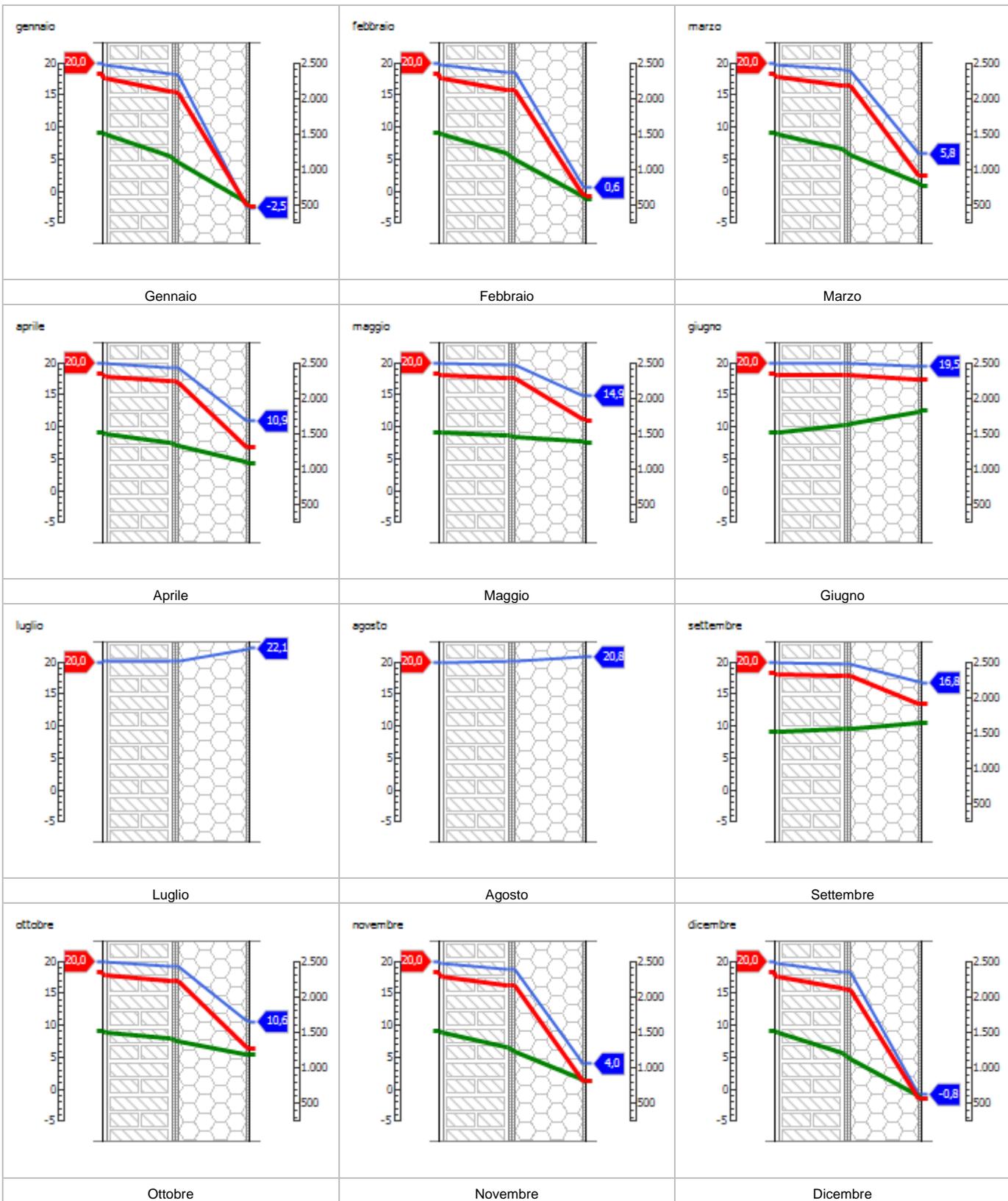
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,3346 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia E-F

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia E-F - Formazione di condensa: 0,3346 kg/m²



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**

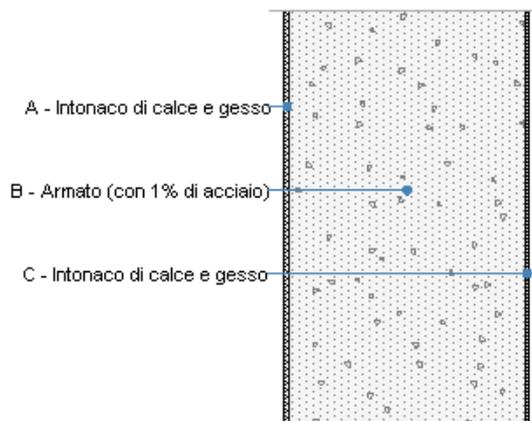


**LEGENDA**

Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]
------------------	---------------------------	----------------------------



## M06\_tramezzo c.a. sp.50



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M06\_tramezzo c.a. sp.50

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	500,0 mm
Trasmittanza U:	2,455 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,407 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	1.104 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Armato (con 1% di acciaio)	480,0	2,300	0,209	2.300	1,00	130,0	80,0
C	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	500,0		0,407				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

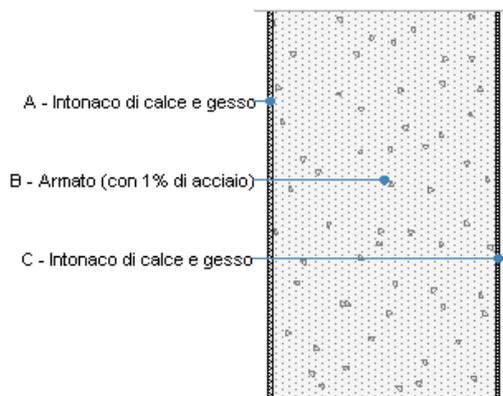
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W



## M06\_tramezzo c.a. sp.60



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M06\_tramezzo c.a. sp.60  
 Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	600,0 mm
Trasmittanza U:	2,218 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,451 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	1.334 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

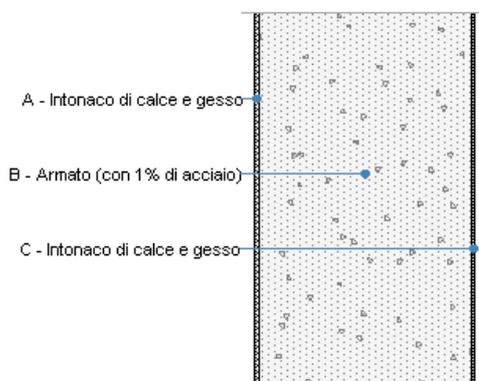
Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B Armato (con 1% di acciaio)	580,0	2,300	0,252	2.300	1,00	130,0	80,0
C Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	600,0		0,451				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W  
 Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W



## M06\_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M06\_tramezzo c.a. sp.60 vs ZNR

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Zona non riscaldata	Spessore:	600,0 mm
Trasmittanza U:	2,218 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,451 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	1.334 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Armato (con 1% di acciaio)	580,0	2,300	0,252	2.300	1,00	130,0	80,0
C	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	600,0		0,451				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	2,218 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,800 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO



### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Zona non riscaldata	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$ :	0,8
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,0	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,5	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	8,6	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	12,7	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	15,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,6	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	21,7	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,6	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	17,4	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,5	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	7,2	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,00	699,80
ESTIVA	20,00	1.686,40	21,70	1.932,30

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 164,380 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{sj}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{sj}$ °C	Fattore di res. sup. $f_{Rsi}$
ottobre	1336,96	-	303,75	1671,09	2088,86	18,2	0,7599
novembre	1015,17	-	518,4	1585,41	1981,76	17,36	0,7941
dicembre	779,16	-	672,3	1518,69	1898,36	16,69	0,8003
gennaio	699,77	-	729	1501,67	1877,08	16,51	0,806
febbraio	777,63	-	627,75	1468,16	1835,2	16,15	0,7519
marzo	946,26	-	461,7	1454,13	1817,67	16	0,6494
aprile	1219,71	-	295,65	1544,92	1931,15	16,96	0,5829

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,8060 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,7116

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: NO



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.517,8	1.517,9	1.518,2	1.518,6	1.519,0	1.519,5	1.519,6	1.519,6	1.519,3	1.518,8	1.518,3	1.517,9
	1.622,5	1.708,5	1.858,3	2.019,5	2.153,7	2.318,5	2.416,9	2.364,9	2.219,2	2.011,4	1.805,9	1.670,2
A-B	701,0	778,7	947,1	1.220,1	1.473,7	1.831,9	1.931,7	1.889,0	1.706,3	1.337,2	1.015,9	780,2
	822,5	958,6	1.225,1	1.554,6	1.863,5	2.286,5	2.562,2	2.414,4	2.025,9	1.536,9	1.127,6	896,4
B-C	699,8	777,6	946,3	1.219,7	1.473,6	1.832,3	1.932,3	1.889,6	1.706,6	1.337,0	1.015,2	779,2
	790,1	926,6	1.195,7	1.531,4	1.848,1	2.284,7	2.570,7	2.417,2	2.015,4	1.513,2	1.097,0	864,2
C-Add	699,8	777,6	946,3	1.219,7	1.473,6	1.832,3	1.932,3	1.889,6	1.706,6	1.337,0	1.015,2	779,2
	705,3	841,9	1.116,8	1.467,8	1.805,7	2.279,7	2.594,5	2.425,2	1.986,3	1.448,7	1.015,2	779,2

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	14,8	15,5	16,7	17,9	18,8	19,9	20,5	20,2	19,2	17,8	16,3	15,2
A-B	14,2	15,0	16,4	17,7	18,7	19,9	20,5	20,2	19,2	17,6	15,9	14,7
B-C	4,2	6,4	10,0	13,6	16,4	19,6	21,5	20,5	17,7	13,4	8,7	5,4
C-Add	3,6	5,9	9,6	13,3	16,3	19,6	21,5	20,5	17,6	13,2	8,3	4,9
Add-Esterno	2,0	4,5	8,6	12,7	15,9	19,6	21,7	20,6	17,4	12,5	7,2	3,4

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G<sub>c</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

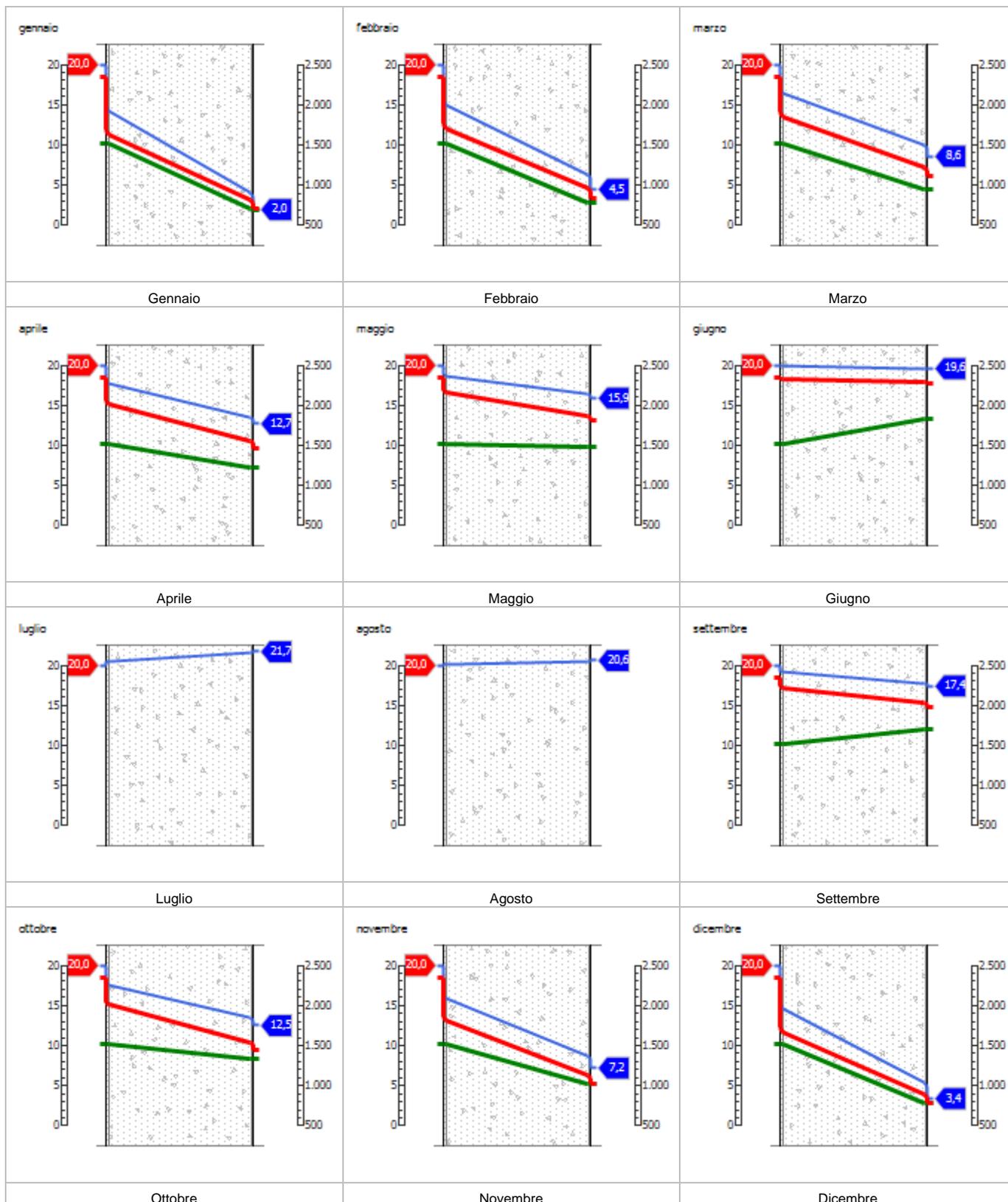
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>c,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo M<sub>a</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente



DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

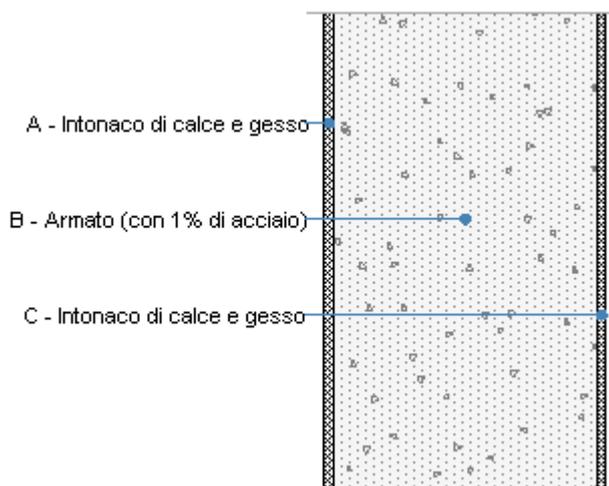


LEGENDA

Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]
------------------	---------------------------	----------------------------



**M07\_tramezzo c.a. sp.30**



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: M07\_tramezzo c.a. sp.30  
 Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	300,0 mm
Trasmittanza U:	3,122 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,320 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	644 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

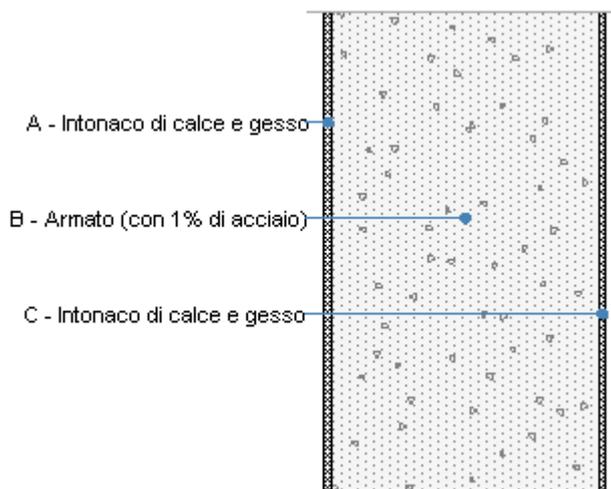
**STRATIGRAFIA**

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B Armato (con 1% di acciaio)	280,0	2,300	0,122	2.300	1,00	130,0	80,0
C Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	300,0		0,320				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m <sup>2</sup> K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m <sup>2</sup> K)/W



**M07\_tramezzo c.a. sp.40**



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: M07\_tramezzo c.a. sp.40

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	400,0 mm
Trasmittanza U:	2,749 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,364 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	874 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

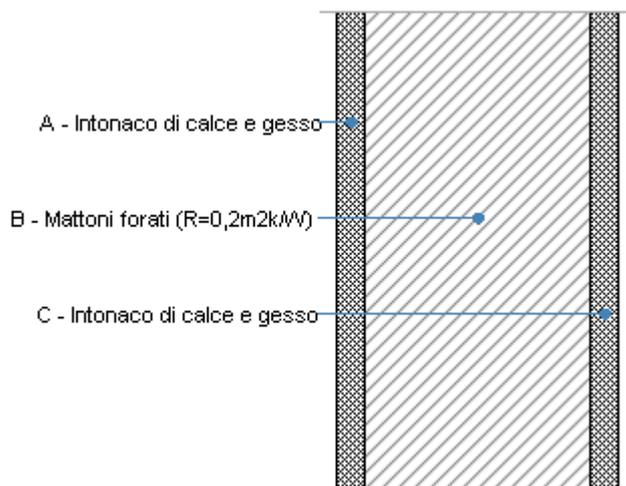
**STRATIGRAFIA**

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>i</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B Armato (con 1% di acciaio)	380,0	2,300	0,165	2.300	1,00	130,0	80,0
C Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	400,0		0,364				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m <sup>2</sup> K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m <sup>2</sup> K)/W



## M08\_tramezzo laterizio sp.10



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: M08\_tramezzo laterizio sp.10

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	100,0 mm
Trasmittanza U:	2,509 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,399 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	64 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>i</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B Mattoni forati (R=0,2m2k/W)	80,0	0,400	0,200	800	1,00	10,0	5,0
C Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	100,0		0,399				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

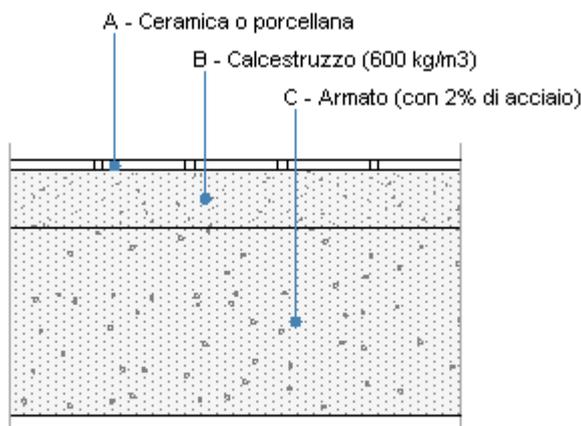
Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W



## P01\_Pavimento controterra (non oggetto d'intervento)



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: P01\_Pavimento controterra

Note:

Tipologia:	Pavimento	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Spessore:	270,0 mm
Trasmittanza U:	1,826 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,548 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	539 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A Ceramica o porcellana	10,0	1,300	0,008	2.300	0,84	0,0	300,00 0,0
B Calcestruzzo (600 kg/m <sup>3</sup> )	60,0	0,240	0,250	600	0,88	3,3	3,3
C Armato (con 2% di acciaio)	200,0	2,500	0,080	2.400	1,00	130,0	80,0
Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	270,0		0,548				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	1,826 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,351 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO



### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Coeff. di correzione btr,x:	0,0
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 7,962 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria $n$ 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{si}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{si}$ °C	Fattore di res. sup. $fR_{si}$
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $fR_{siAmm}$ : 0,7627

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: NO



PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	1.467,7	1.567,3	1.747,9	1.942,4	2.108,0	2.313,6	2.437,4	2.374,8	2.190,9	1.930,5	1.683,4	1.521,6
A-B	1.511,2	1.511,9	1.513,4	1.515,7	1.518,0	1.521,3	1.522,5	1.522,0	1.520,0	1.516,4	1.513,6	1.511,8
	727,2	862,8	1.140,6	1.486,6	1.819,3	2.281,1	2.585,0	2.428,9	1.999,0	1.463,9	1.036,6	799,0
B-C	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	568,8	706,1	990,2	1.362,1	1.734,5	2.270,7	2.633,8	2.446,4	1.940,8	1.337,2	882,2	643,2
C-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	13,0	14,0	15,6	17,2	18,4	19,8	20,7	20,2	19,0	17,1	15,0	13,5
A-B	12,7	13,7	15,4	17,0	18,3	19,8	20,7	20,3	19,0	16,9	14,8	13,2
B-C	2,4	4,9	8,9	12,9	16,0	19,6	21,6	20,6	17,5	12,7	7,5	3,8
C-Add	-0,9	2,0	6,8	11,6	15,3	19,5	21,9	20,7	17,0	11,3	5,2	0,7
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. @/A												
Gc [Kg/m²]	1,9256	1,9803	1,5841	1,0073	0,0761	-0,8140	-1,9864	-2,8704	-2,4500	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	1,9256	3,9059	5,4900	6,4973	6,5734	5,7593	3,7730	0,9026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	1,9256	1,9803	1,5841	1,0073	0,0761	-0,8140	-1,9864	-2,8704	-2,4500	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	1,9256	3,9059	5,4900	6,4973	6,5734	5,7593	3,7730	0,9026	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	1,9803	1,5841	1,0073	0,0761	-0,8140	-1,9864	-2,8704	-2,4500	0,0000	0,1418	1,2472	1,9256
Ma [Kg/m²]	5,2950	6,8790	7,8863	7,9624	7,1484	5,1620	2,2917	0,0000	0,0000	0,1418	1,3891	3,3147
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,9256 > 0,5000 kg/m²  
 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,9256 > 0,5000 kg/m²  
 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 5,2950 > 0,5000 kg/m²  
 gennaio - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 3,9059 > 0,5000 kg/m²  
 1,9256 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 3,9059 > 0,5000 kg/m²  
 1,9256 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 6,8790 > 0,5000 kg/m²  
 febbraio - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 5,4900 > 0,5000 kg/m²  
 3,9059 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 5,4900 > 0,5000 kg/m²  
 3,9059 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 7,8863 > 0,5000 kg/m²  
 marzo - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 6,4973 > 0,5000 kg/m²  
 5,4900 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 6,4973 > 0,5000 kg/m²  
 5,4900 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 7,9624 > 0,5000 kg/m²  
 aprile - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 6,5734 > 0,5000 kg/m²  
 6,4973 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 6,5734 > 0,5000 kg/m²  
 6,4973 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 7,1484 > 0,5000 kg/m²  
 maggio - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 5,7593 > 0,5000 kg/m²  
 6,5734 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 5,7593 > 0,5000 kg/m²  
 6,5734 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 5,1620 > 0,5000 kg/m²  
 giugno - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 3,7730 > 0,5000 kg/m²  
 5,7593 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 3,7730 > 0,5000 kg/m²  
 5,7593 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 2,2917 > 0,5000 kg/m²  
 luglio - Strato B. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,9026 > 0,5000 kg/m²  
 3,7730 - Strato C. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,9026 > 0,5000 kg/m²  
 0,0000 - Strato D. Formazione di condensa: 0,1418 kg/m²  
 0,0000 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,3891 > 0,5000 kg/m²  
 0,0000 - Strato D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 3,3147 > 0,5000 kg/m²  
 Mese condensazione massima: aprile

Verifica di condensa interstiziale:

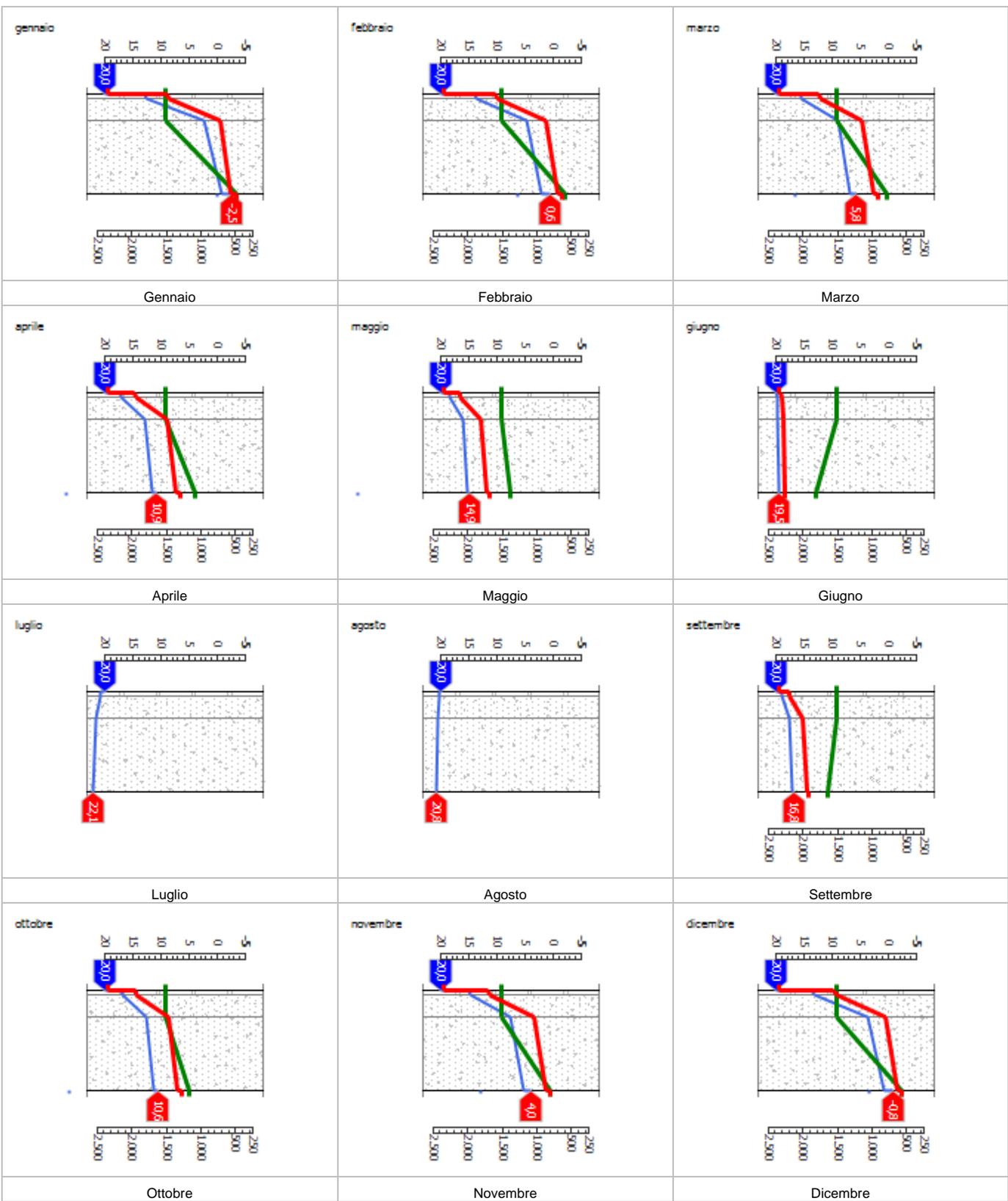
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 1,9803 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia B-C

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 7,9624 (mese di aprile) kg/m² nell'interfaccia @-A



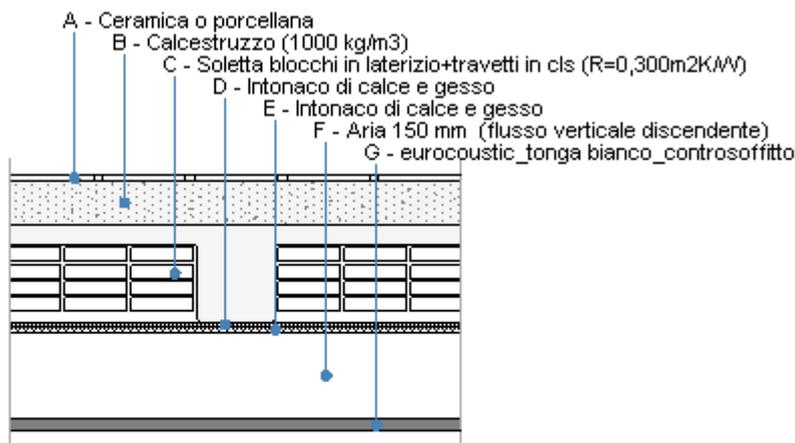
**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**



**LEGENDA**  
Temperatura [°C]   
 Pressione del vapore [Pa]   
 Press. di saturazione [Pa]



## P03\_Pavimento interpiano progetto



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: P03\_Pavimento interpiano progetto

Tipologia:	Pavimento	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	525,0 mm
Trasmittanza U:	0,566 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,767 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	295 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

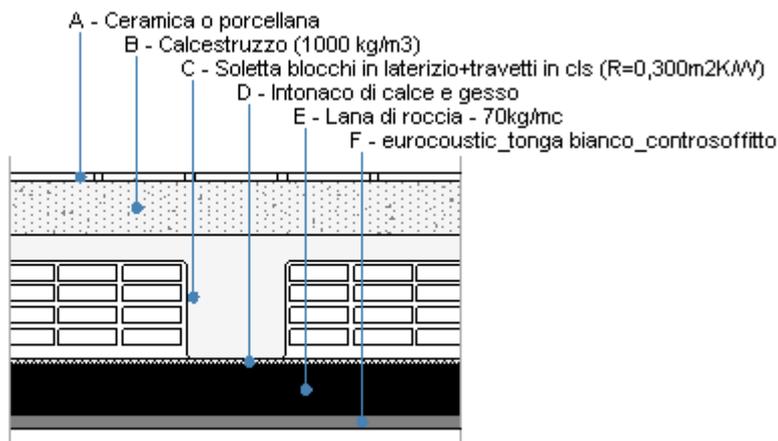
Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A Ceramica o porcellana	10,0	1,300	0,008	2.300	0,84	0,0	300,00 0,0
B Calcestruzzo (1000 kg/m <sup>3</sup> )	90,0	0,380	0,237	1.000	0,88	3,3	3,3
C Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m <sup>2</sup> K/W)	200,0	0,533	0,375	900	1,00	0,0	999,99 9,0
D Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
E Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
F Aria 150 mm (flusso verticale discendente)	180,0	0,680	0,265	1	1,00	1,0	1,0
G eurocoustic_tonga bianco_controsoffitto	25,0	0,035	0,714	70	1,03	1,0	1,0
Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	525,0		1,767				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)  
 Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W  
 Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W



## P05\_Pavimento vs interrato progetto



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: P05\_Pavimento vs interrato progetto

Note:

Tipologia:	Pavimento	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Zona non riscaldata	Spessore:	415,0 mm
Trasmittanza U:	0,265 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	3,774 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	300 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Ceramica o porcellana	10,0	1,300	0,008	2.300	0,84	0,0	300,00 0,0
B	Calcestruzzo (1000 kg/m <sup>3</sup> )	90,0	0,380	0,237	1.000	0,88	3,3	3,3
C	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m <sup>2</sup> K/W)	200,0	0,533	0,375	900	1,00	0,0	999,99 9,0
D	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
E	Lana di roccia - 70kg/mc	80,0	0,035	2,286	70	1,03	1,0	1,0
F	eurocoustic_tonga bianco_controsoffitto	25,0	0,035	0,714	70	1,03	1,0	1,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	415,0		3,774				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,265 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,800 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Zona non riscaldata	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$ :	0,8
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	2,0	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,5	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	8,6	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	12,7	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	15,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,6	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	21,7	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,6	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	17,4	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,5	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	7,2	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	2,00	699,80
ESTIVA	20,00	1.686,40	21,70	1.932,30

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 749,821 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 749,821 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE**

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{sj}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{sj}$ °C	Fattore di res. sup. $f_{Rsi}$
ottobre	1336,96	-	303,75	1671,09	2088,86	18,2	0,7599
novembre	1015,17	-	518,4	1585,41	1981,76	17,36	0,7941
dicembre	779,16	-	672,3	1518,69	1898,36	16,69	0,8003
gennaio	699,77	-	729	1501,67	1877,08	16,51	0,806
febbraio	777,63	-	627,75	1468,16	1835,2	16,15	0,7519
marzo	946,26	-	461,7	1454,13	1817,67	16	0,6494
aprile	1219,71	-	295,65	1544,92	1931,15	16,96	0,5829

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,8060 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9656

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.263,7	2.273,7	2.290,3	2.307,0	2.320,1	2.335,3	2.344,0	2.339,4	2.326,2	2.306,2	2.284,6	2.269,3
A-B	1.043,0	1.088,2	1.186,2	1.345,1	1.492,6	1.701,1	1.759,1	1.734,3	1.628,0	1.413,2	1.226,3	1.089,1
	2.109,5	2.139,9	2.190,6	2.242,3	2.283,4	2.331,7	2.359,5	2.344,9	2.302,8	2.239,7	2.173,2	2.126,5
B-C	1.043,0	1.088,2	1.186,2	1.345,1	1.492,6	1.701,1	1.759,1	1.734,3	1.628,0	1.413,2	1.226,3	1.089,1
	1.884,3	1.942,1	2.040,4	2.143,0	2.226,2	2.325,9	2.384,3	2.353,6	2.266,2	2.137,9	2.006,4	1.916,5
C-D	866,5	928,6	1.062,9	1.280,6	1.482,8	1.768,6	1.848,2	1.814,2	1.668,4	1.374,0	1.117,7	929,8
	1.876,1	1.934,9	2.034,9	2.139,3	2.224,1	2.325,7	2.385,2	2.353,9	2.264,8	2.134,1	2.000,3	1.908,9
D-E	739,5	813,6	974,0	1.234,2	1.475,8	1.817,2	1.912,2	1.871,6	1.697,5	1.345,8	1.039,6	815,0
	908,9	1.043,2	1.301,5	1.614,3	1.902,5	2.291,1	2.541,1	2.407,3	2.052,4	1.597,6	1.207,6	982,1
E-F	699,8	777,6	946,3	1.219,7	1.473,6	1.832,3	1.932,3	1.889,6	1.706,6	1.337,0	1.015,2	779,2
	715,0	851,6	1.126,0	1.475,3	1.810,7	2.280,3	2.591,6	2.424,2	1.989,7	1.456,3	1.024,7	788,9
F-Add	699,8	777,6	946,3	1.219,7	1.473,6	1.832,3	1.932,3	1.889,6	1.706,6	1.337,0	1.015,2	779,2
	705,3	841,9	1.116,8	1.467,8	1.805,7	2.279,7	2.594,5	2.425,2	1.986,3	1.448,7	1.015,2	779,2

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6
A-B	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
B-C	18,4	18,6	19,0	19,3	19,6	20,0	20,2	20,1	19,8	19,3	18,8	18,5
C-D	16,6	17,0	17,8	18,6	19,2	19,9	20,3	20,1	19,5	18,6	17,6	16,8
D-E	16,5	17,0	17,8	18,6	19,2	19,9	20,3	20,1	19,5	18,5	17,5	16,8
E-F	5,6	7,6	10,9	14,2	16,7	19,7	21,4	20,5	17,9	14,0	9,8	6,7
F-Add	2,2	4,7	8,7	12,8	15,9	19,6	21,7	20,6	17,4	12,6	7,3	3,6
Add-Esterno	2,0	4,5	8,6	12,7	15,9	19,6	21,7	20,6	17,4	12,5	7,2	3,4

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]												

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G<sub>c</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

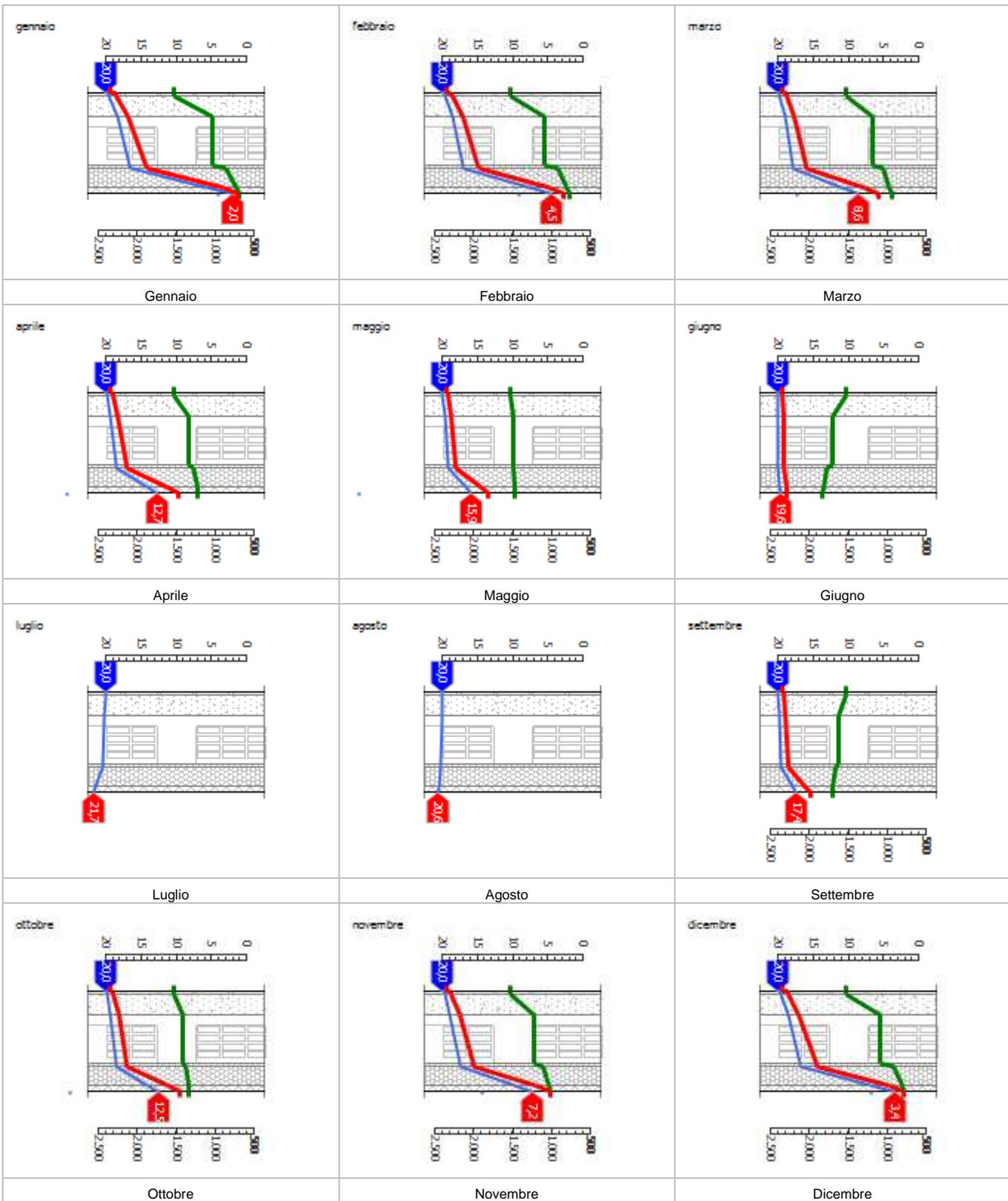
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>c,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo M<sub>a</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**

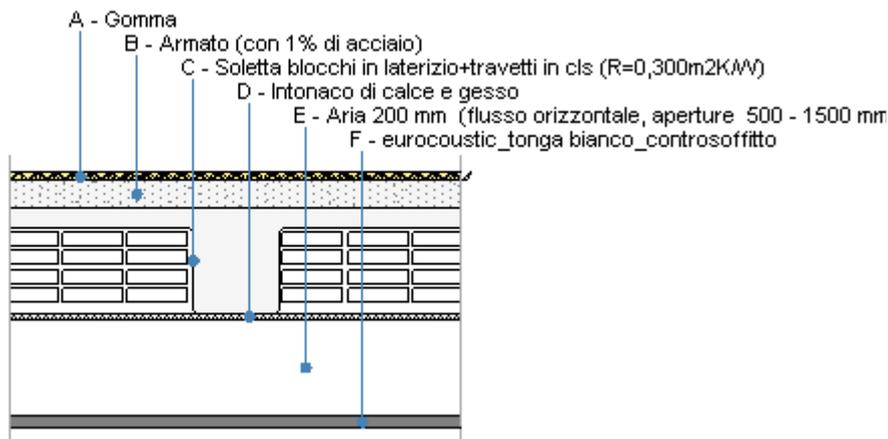


**LEGENDA**

	Temperatura [°C]		Pressione del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]
--	------------------	--	---------------------------	--	----------------------------



## P06\_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: P06\_Pavimento vs sottotetto progetto con gomma

Note:

Tipologia:	Pavimento	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Zona non riscaldata	Spessore:	480,0 mm
Trasmittanza U:	0,697 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,435 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	315 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Gomma	15,0	0,170	0,088	1.200	1,40	10.000,0	10.000,0
B	Armato (con 1% di acciaio)	50,0	2,300	0,022	2.300	1,00	130,0	80,0
C	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m2K/W)	200,0	0,533	0,375	900	1,00	0,0	999,999,0
D	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
E	Aria 200 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm2)	180,0	2,220	0,081	1	1,00	1,0	1,0
F	eurocoustic_tonga bianco_controsoffitto	25,0	0,035	0,714	70	1,03	1,0	1,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	480,0		1,435				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,697 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,800 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



### VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

#### CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Zona non riscaldata	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$ :	0,7
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	4,3	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	6,4	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	10,1	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	13,6	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	16,4	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,7	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	21,5	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,6	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	17,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	13,4	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	8,8	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	5,4	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	4,30	823,70
ESTIVA	20,00	1.665,90	21,50	1.908,80

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 664,239 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 664,239 Pa.

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{sj}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{sj}$ °C	Fattore di res. sup. $f_{Rsi}$
ottobre	1418,06	-	267,3	1712,09	2140,12	18,59	0,7858
novembre	1132,04	-	453,6	1631	2038,76	17,81	0,8048
dicembre	896,51	-	591,3	1546,94	1933,67	16,98	0,7929
gennaio	823,67	-	635,85	1523,1	1903,88	16,73	0,7918
febbraio	887,48	-	550,8	1493,36	1866,7	16,42	0,7368
marzo	1046,87	-	400,95	1487,92	1859,9	16,36	0,6327
aprile	1293,58	-	259,2	1578,7	1973,37	17,3	0,5776

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,8048 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9094

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	853,9	914,9	1.067,4	1.303,4	1.521,3	1.829,6	1.891,9	1.873,5	1.740,2	1.422,5	1.148,9	923,6
	2.055,1	2.091,0	2.155,5	2.218,2	2.269,5	2.331,3	2.365,6	2.348,4	2.295,5	2.214,6	2.132,6	2.073,8
A-B	825,1	888,8	1.047,8	1.294,0	1.521,4	1.843,1	1.908,0	1.888,8	1.749,8	1.418,3	1.132,8	897,8
	2.024,5	2.064,1	2.135,4	2.204,8	2.261,8	2.330,6	2.368,9	2.349,7	2.290,8	2.200,8	2.110,1	2.045,1
B-C	825,1	888,8	1.047,8	1.294,0	1.521,4	1.843,1	1.908,0	1.888,8	1.749,8	1.418,3	1.132,8	897,8
	1.556,6	1.645,5	1.813,0	1.985,1	2.132,9	2.319,3	2.426,9	2.372,6	2.210,3	1.974,9	1.752,5	1.602,6
C-D	824,6	888,3	1.047,5	1.293,9	1.521,4	1.843,3	1.908,3	1.889,1	1.749,9	1.418,2	1.132,5	897,3
	1.540,8	1.631,1	1.801,6	1.977,1	2.128,1	2.318,9	2.429,1	2.373,5	2.207,3	1.966,7	1.740,0	1.587,5
D-E	823,8	887,6	1.046,9	1.293,6	1.521,4	1.843,7	1.908,7	1.889,5	1.750,2	1.418,1	1.132,1	896,6
	1.453,9	1.551,7	1.738,2	1.932,3	2.101,1	2.316,5	2.441,9	2.378,4	2.190,2	1.920,8	1.670,5	1.504,4
E-F	823,7	887,5	1.046,9	1.293,6	1.521,4	1.843,8	1.908,8	1.889,6	1.750,2	1.418,1	1.132,0	896,5
	856,0	986,3	1.258,6	1.574,9	1.876,2	2.295,1	2.556,4	2.422,7	2.044,9	1.555,1	1.156,2	922,2
F-Add	823,7	887,5	1.046,9	1.293,6	1.521,4	1.843,8	1.908,8	1.889,6	1.750,2	1.418,1	1.132,0	896,5
	830,2	960,8	1.235,6	1.556,7	1.864,2	2.293,9	2.562,9	2.425,2	2.037,0	1.536,6	1.132,0	896,5

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,9	19,1	19,3	19,6	19,7	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,2	19,0
A-B	17,9	18,2	18,7	19,2	19,5	20,0	20,2	20,1	19,7	19,1	18,5	18,1
B-C	17,7	18,0	18,6	19,1	19,5	20,0	20,2	20,1	19,7	19,0	18,4	17,9
C-D	13,6	14,5	16,0	17,4	18,5	19,9	20,6	20,2	19,1	17,3	15,4	14,0
D-E	13,4	14,3	15,9	17,3	18,5	19,9	20,6	20,3	19,1	17,2	15,3	13,9
E-F	12,6	13,6	15,3	17,0	18,3	19,9	20,7	20,3	19,0	16,9	14,7	13,1
F-Add	4,7	6,8	10,4	13,8	16,5	19,7	21,5	20,6	17,9	13,6	9,1	5,8
Add-Esterno	4,3	6,4	10,1	13,6	16,4	19,7	21,5	20,6	17,8	13,4	8,8	5,4

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]												

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G<sub>c</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

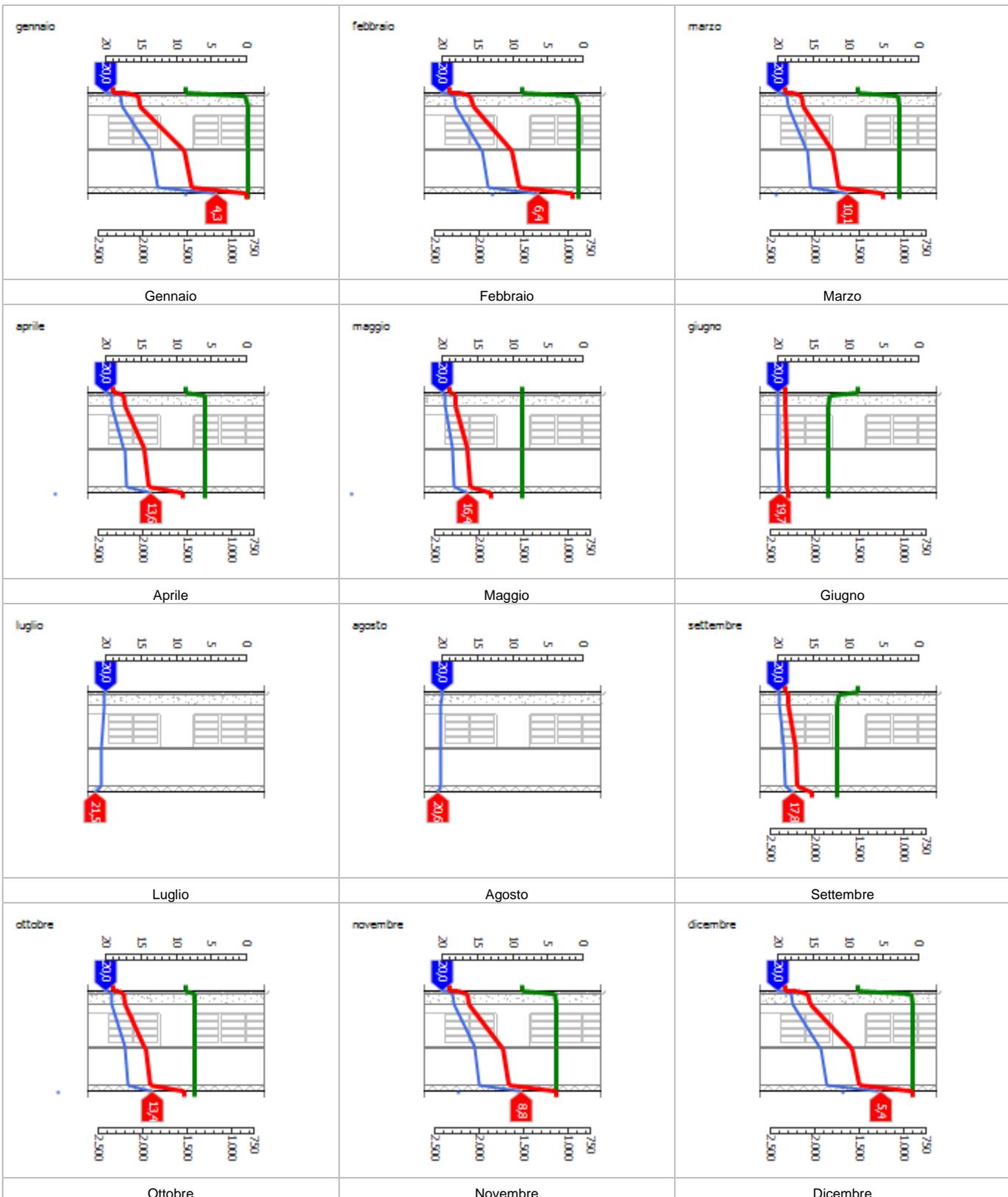
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>c,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo M<sub>a</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**

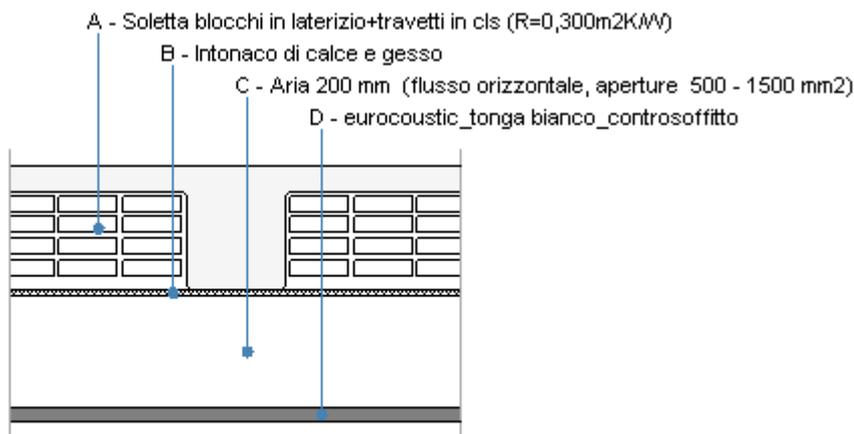


**LEGENDA**

	Temperatura [°C]		Pressione del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]
--	------------------	--	---------------------------	--	----------------------------



## P07\_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: P07\_Pavimento vs sottotetto progetto senza gomma

Note:

Tipologia:	Pavimento	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Zona non riscaldata	Spessore:	415,0 mm
Trasmittanza U:	0,755 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,325 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	182 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m <sup>2</sup> K/W)	200,0	0,533	0,375	900	1,00	0,0	999,99 9,0
B	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
C	Aria 200 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm <sup>2</sup> )	180,0	2,220	0,081	1	1,00	1,0	1,0
D	eurocoustic_tonga bianco_controsoffitto	25,0	0,035	0,714	70	1,03	1,0	1,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	415,0		1,325				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,755 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,800 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Zona non riscaldata	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$ :	0,7
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	4,3	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	6,4	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	10,1	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	13,6	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	16,4	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,7	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	21,5	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,6	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	17,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	13,4	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	8,8	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	5,4	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	4,30	823,70
ESTIVA	20,00	1.665,90	21,50	1.908,80

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 651,886 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 651,886 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE**

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{sj}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{sj}$ °C	Fattore di res. sup. $f_{Rsi}$
ottobre	1418,06	-	267,3	1712,09	2140,12	18,59	0,7858
novembre	1132,04	-	453,6	1631	2038,76	17,81	0,8048
dicembre	896,51	-	591,3	1546,94	1933,67	16,98	0,7929
gennaio	823,67	-	635,85	1523,1	1903,88	16,73	0,7918
febbraio	887,48	-	550,8	1493,36	1866,7	16,42	0,7368
marzo	1046,87	-	400,95	1487,92	1859,9	16,36	0,6327
aprile	1293,58	-	259,2	1578,7	1973,37	17,3	0,5776

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,8048 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9019

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	1.636,5	1.718,0	1.870,2	2.024,9	2.156,6	2.321,4	2.415,9	2.368,3	2.225,2	2.015,8	1.815,4	1.678,8
A-B	1.274,6	1.297,1	1.353,1	1.439,8	1.519,8	1.633,2	1.656,0	1.649,3	1.600,3	1.483,5	1.383,0	1.300,2
	1.618,7	1.701,8	1.857,5	2.016,1	2.151,4	2.321,0	2.418,3	2.369,2	2.222,0	2.006,7	1.801,4	1.661,8
B-C	878,7	937,4	1.084,2	1.311,4	1.521,2	1.818,1	1.878,0	1.860,3	1.731,9	1.426,0	1.162,6	945,7
	1.520,6	1.612,7	1.787,0	1.966,8	2.121,9	2.318,3	2.432,0	2.374,6	2.203,4	1.956,1	1.724,0	1.568,3
C-D	823,7	887,5	1.046,9	1.293,6	1.521,4	1.843,8	1.908,8	1.889,6	1.750,2	1.418,1	1.132,0	896,5
	858,2	988,4	1.260,5	1.576,4	1.877,2	2.295,2	2.555,9	2.422,5	2.045,6	1.556,7	1.158,2	924,4
D-Add	823,7	887,5	1.046,9	1.293,6	1.521,4	1.843,8	1.908,8	1.889,6	1.750,2	1.418,1	1.132,0	896,5
	830,2	960,8	1.235,6	1.556,7	1.864,2	2.293,9	2.562,9	2.425,2	2.037,0	1.536,6	1.132,0	896,5

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,8	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,2	18,9
A-B	14,4	15,1	16,5	17,7	18,7	19,9	20,5	20,2	19,2	17,6	16,0	14,8
B-C	14,2	15,0	16,3	17,6	18,7	19,9	20,6	20,2	19,2	17,6	15,9	14,6
C-D	13,2	14,1	15,7	17,2	18,4	19,9	20,6	20,3	19,1	17,2	15,2	13,7
D-Add	4,8	6,8	10,4	13,8	16,5	19,7	21,5	20,6	17,9	13,6	9,1	5,8
Add-Esterno	4,3	6,4	10,1	13,6	16,4	19,7	21,5	20,6	17,8	13,4	8,8	5,4

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G<sub>C</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

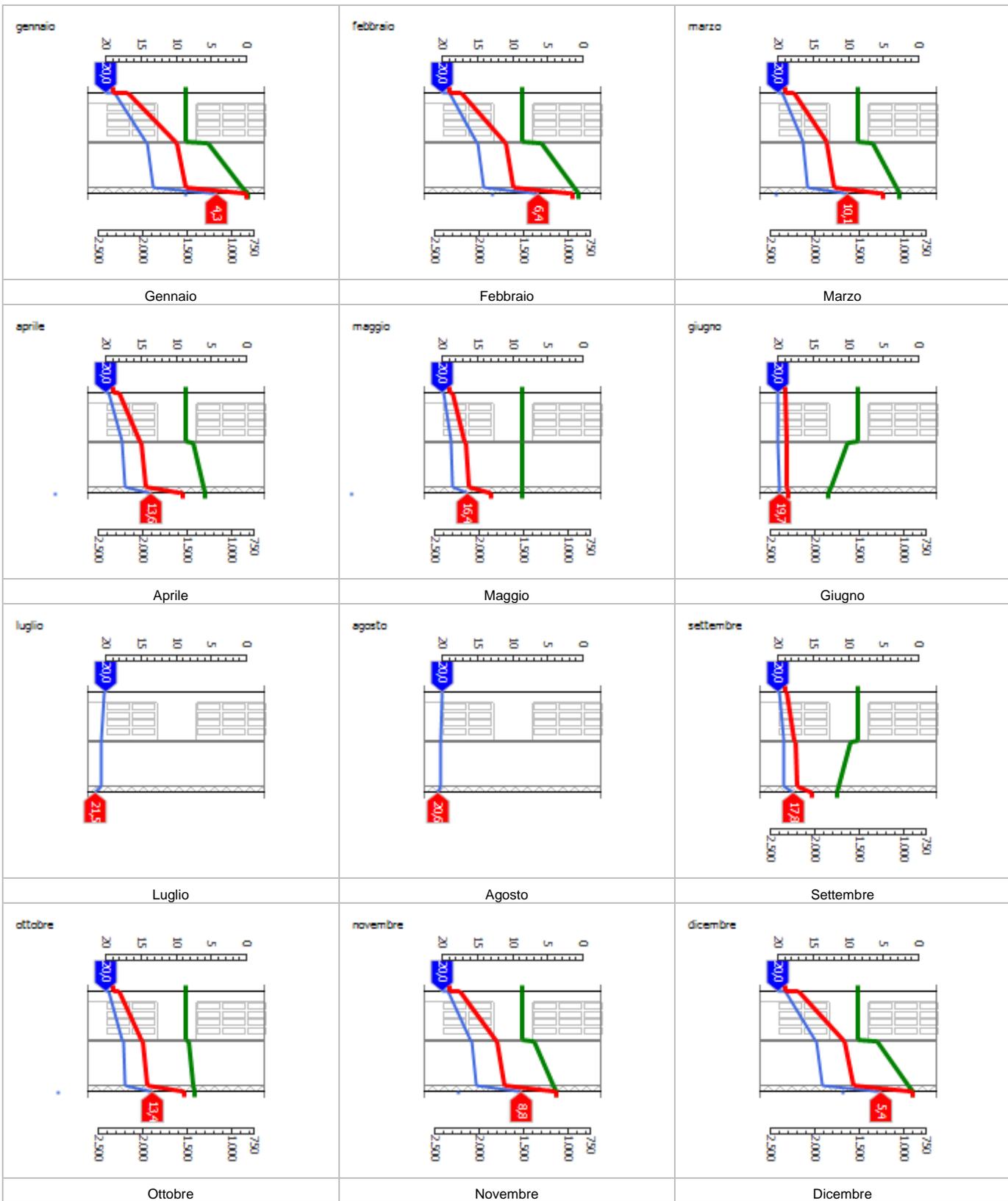
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>C,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo M<sub>A</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**

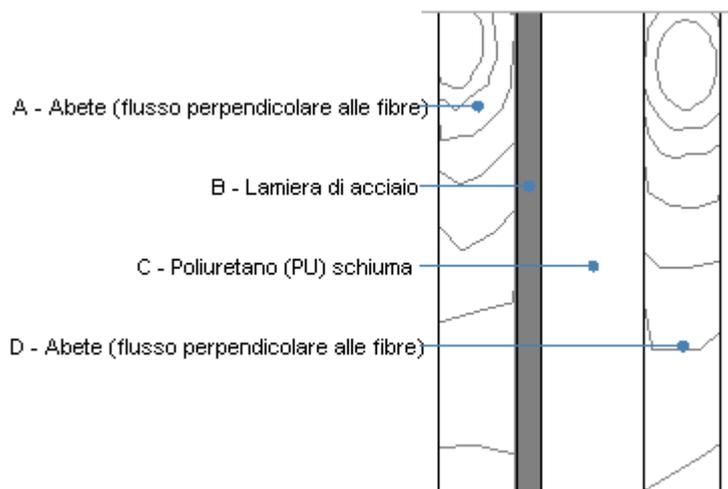


**LEGENDA**

	Temperatura [°C]		Press. del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]
--	------------------	--	------------------------	--	----------------------------



## Porta esterna isolata



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Porta esterna isolata

Note:

Tipologia:	Porta	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	55,0 mm
Trasmittanza U:	1,219 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,820 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	54 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>i</sub> [-]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	15,0	0,120	0,125	450	1,38	44,4	33,3
B Lamiera di acciaio	5,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999,99 9,0	999,99 9,0
C Poliuretano (PU) schiuma	20,0	0,050	0,400	70	1,50	60,0	60,0
D Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	15,0	0,120	0,125	450	1,38	44,4	33,3
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
TOTALE	55,0		0,820				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m <sup>2</sup> K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m <sup>2</sup> K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Diano d'Alba	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	1,219 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	1,800 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK



**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	Diano d'Alba	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Esterno	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	65,0	-2,5	99,2	0,5
febbraio	20,0	65,0	0,6	92,4	0,5
marzo	20,0	65,0	5,8	84,7	0,5
aprile	20,0	65,0	10,9	83,1	0,5
maggio	20,0	65,0	14,9	81,6	0,5
giugno	20,0	65,0	19,5	80,4	0,5
luglio	20,0	65,0	22,1	74,5	0,5
agosto	20,0	65,0	20,8	77,9	0,5
settembre	20,0	65,0	16,8	85,9	0,5
ottobre	20,0	65,0	10,6	92,3	0,5
novembre	20,0	65,0	4,0	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	-0,8	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-2,50	492,00
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.980,00

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,017 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 349,048 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE**

Mese	Pressione esterna $P_e$ Pa	Numero di ric. d'aria $n$ 1/h	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Pressione int. di satur. $P_{si}$ Pa	Temp. sup. interna $T_{si}$ °C	Fattore di res. sup. $fR_{si}$
ottobre	1179	-	380,7	1597,77	1997,21	17,49	0,7326
novembre	812,85	-	648	1525,65	1907,06	16,76	0,7973
dicembre	571,44	-	810	1462,44	1828,05	16,09	0,8121
gennaio	492	-	810	1383	1728,75	15,22	0,7876
febbraio	589	-	785,7	1453,27	1816,59	15,99	0,7935
marzo	781	-	575,1	1413,61	1767,01	15,56	0,6874
aprile	1083	-	368,55	1488,41	1860,51	16,37	0,6009

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,8121 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $fR_{siAmm}$ : 0,8415

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK



**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.518,9	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0	1.519,0
	1.497,2	1.594,3	1.769,6	1.957,6	2.117,1	2.314,6	2.433,1	2.373,2	2.196,8	1.946,1	1.707,1	1.549,8
A-B	492,2	589,2	781,1	1.083,1	1.382,0	1.820,9	1.979,9	1.912,9	1.643,0	1.179,1	813,0	571,6
	1.497,1	1.594,1	1.769,4	1.957,5	2.117,1	2.314,5	2.433,1	2.373,2	2.196,8	1.946,0	1.706,9	1.549,6
B-C	492,1	589,1	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,9	571,5
	706,6	842,1	1.121,1	1.470,8	1.808,7	2.279,8	2.590,9	2.431,0	1.991,8	1.447,9	1.016,5	778,3
C-D	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	543,5	682,7	967,0	1.342,3	1.720,8	2.269,0	2.642,0	2.449,3	1.931,3	1.317,1	858,6	620,1
D-Add	492,0	589,0	781,0	1.083,0	1.382,0	1.821,0	1.980,0	1.913,0	1.643,0	1.179,0	812,8	571,4
	495,9	637,7	921,8	1.303,3	1.693,5	2.265,6	2.658,6	2.455,2	1.912,2	1.277,5	812,8	571,4

**TEMPERATURE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	16,4	16,9	17,7	18,6	19,2	19,9	20,3	20,1	19,5	18,5	17,5	16,7
A-B	13,0	14,0	15,6	17,2	18,4	19,8	20,7	20,2	19,0	17,1	15,0	13,5
B-C	13,0	14,0	15,6	17,2	18,4	19,8	20,7	20,2	19,0	17,1	15,0	13,5
C-D	2,0	4,5	8,7	12,7	15,9	19,6	21,7	20,6	17,4	12,5	7,2	3,4
D-Add	-1,4	1,5	6,5	11,3	15,1	19,5	22,0	20,8	17,0	11,1	4,8	0,2
Add-Esterno	-2,5	0,6	5,8	10,9	14,9	19,5	22,1	20,8	16,8	10,6	4,0	-0,8

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0175	-0,0547	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0175	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato C. Formazione di condensa: 0,0175 kg/m<sup>2</sup>  
 Mese condensazione massima: gennaio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0175 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia A-B

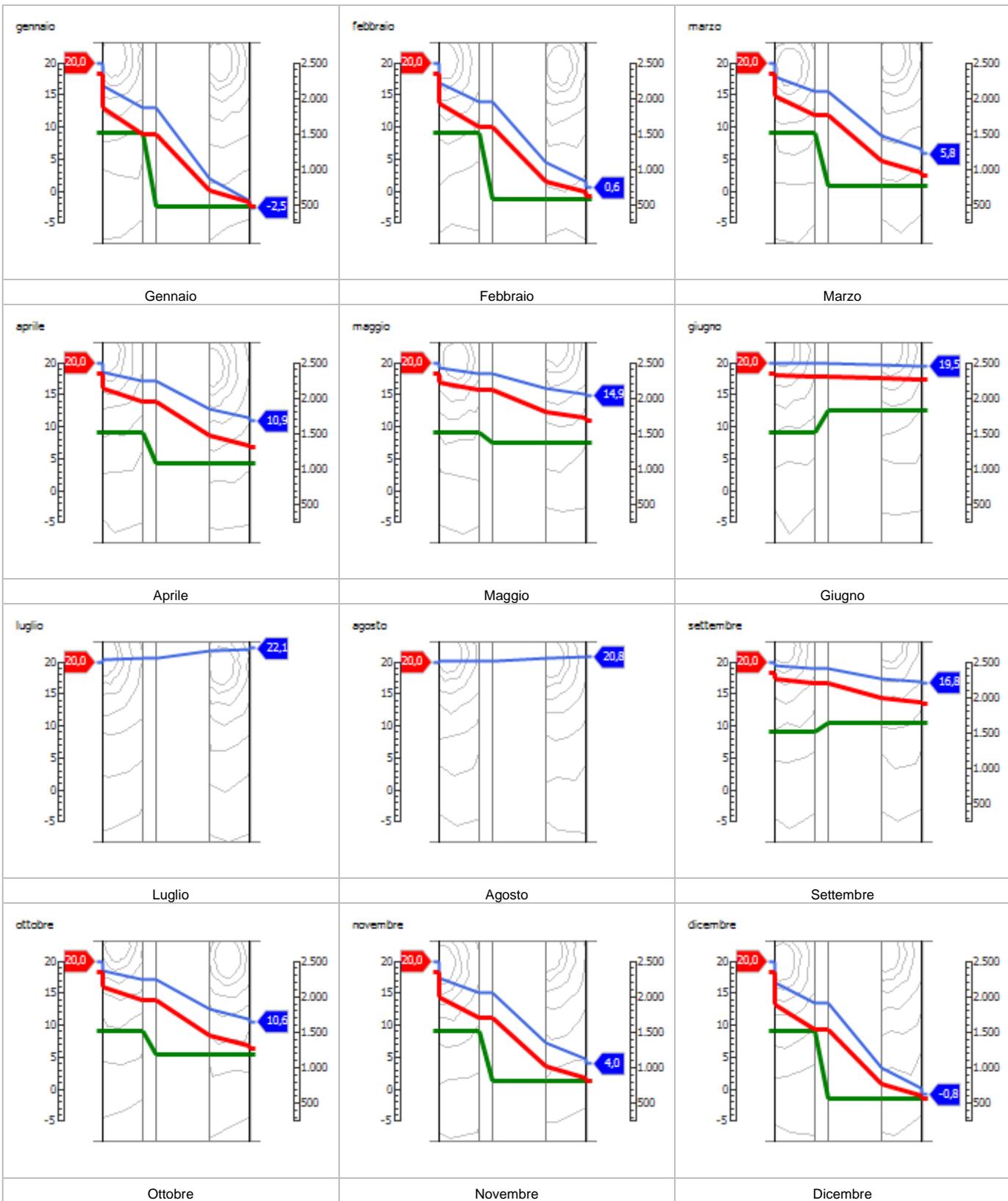
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0175 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia A-B

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia A-B - Formazione di condensa: 0,0175 kg/m<sup>2</sup>



**DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**



**LEGENDA**

Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]
------------------	---------------------------	----------------------------

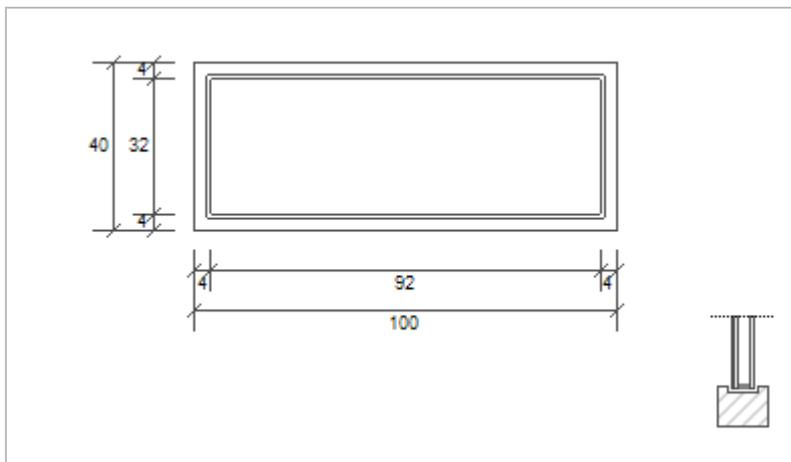


## 11.8 STRUTTURE TRASPARENTI

### SERRAMENTO: Serramento 100x40 progetto

#### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Serramento 100x40 progetto  
 Larghezza: 100 cm  
 Altezza : 40 cm  
 Disperde verso: Esterno  
 Spessore superiore del telaio: 4 cm  
 Spessore inferiore del telaio: 4 cm  
 Spessore sinistro del telaio: 4 cm  
 Spessore destro del telaio: 4 cm  
 Numero divisioni verticali: 0  
 Spessore divisioni verticali: 5 cm  
 Numero divisioni orizzontali: 0  
 Spessore divisioni orizzontali: 5 cm



Area del vetro  $A_g$ : 0,294 m<sup>2</sup>  
 Area totale del serramento  $A_w$ : 0,400 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,106 m<sup>2</sup>  
 Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 2,480 m

#### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

##### Vetro

Nome del vetro: Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76  
 Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670  
 Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,934 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo  
 Emissività  $\epsilon$ : 0,837

##### Telaio

Materiale: Legno  
 Spessore sf: 70 mm  
 Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)  
 Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,060 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero  
 Distanziatore: Plastica

#### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -  
 Colore: -  
 g,gl,sh,d: -  
 g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -  
 Trasparenza: -  
 g,gl,sh,b: -

#### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -  
 Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 (m<sup>2</sup> K)/W  
 Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

#### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,526 W/(m<sup>2</sup> K)  
 Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 1,526 W/(m<sup>2</sup> K)



**STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

**SERRAMENTO: Serramento 100x40 progetto**

**VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Diano d'Alba

Anno di riferimento: 2015

Trasmittanza serramento Uw: 1,526 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite Uw: 1,800 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59



## SERRAMENTO: Serramento 120x240 progetto

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Serramento 120x240 progetto

Note:

Produttore:

Larghezza: 120 cm

Altezza: 240 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

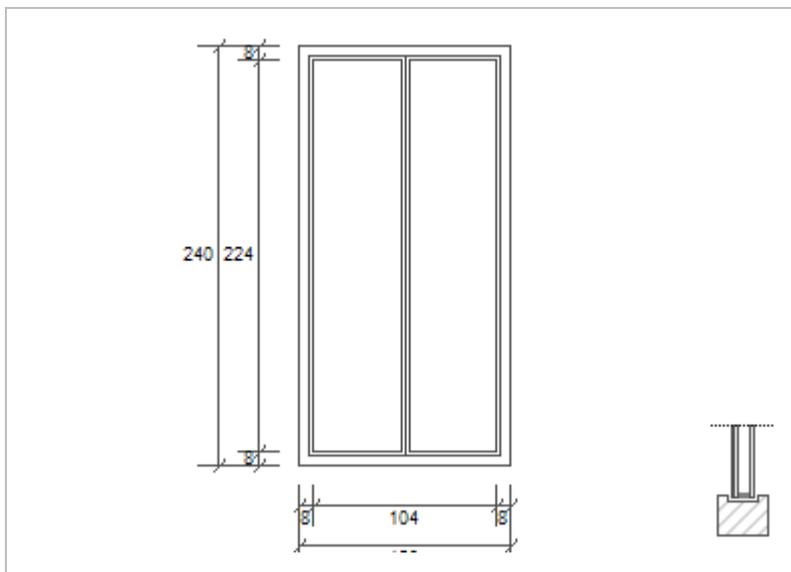
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 2,218 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 2,880 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,662 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 10,940 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,934 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ε: 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,060 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,190 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: Media permeabilità all'aria

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,354 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,187 W/(m<sup>2</sup> K)



**STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Cassonetto isolato	0,5	0,149

**SERRAMENTO: Serramento 120x240 progetto**

**VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Diano d'Alba

Anno di riferimento: 2015

Trasmittanza serramento Uw: 1,354 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite Uw: 1,800 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59



## SERRAMENTO: Serramento 137x205 progetto

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Serramento 137x205 progetto

Note:

Produttore:

Larghezza: 137 cm

Altezza: 205 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 10 cm

Spessore inferiore del telaio: 10 cm

Spessore sinistro del telaio: 10 cm

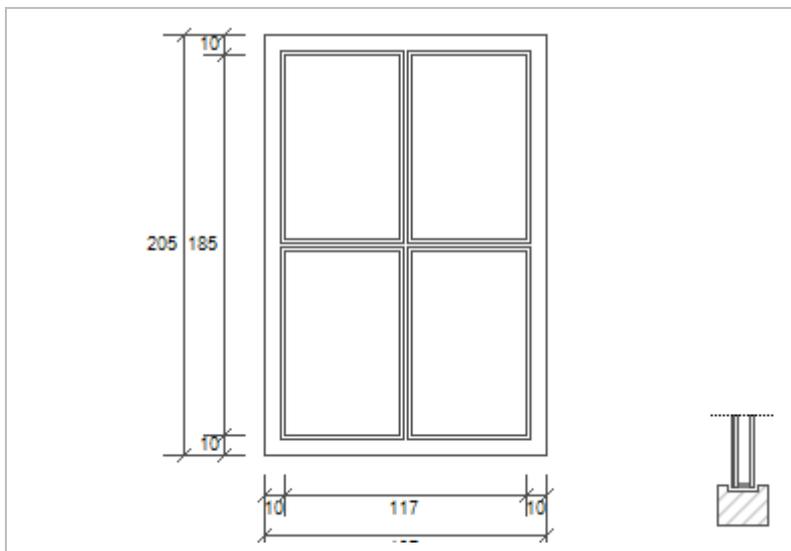
Spessore destro del telaio: 10 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 5 cm

Numero divisioni orizzontali: 1

Spessore divisioni orizzontali: 5 cm



Area del vetro  $A_g$ : 2,016 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 2,808 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,792 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 11,680 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,934 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,060 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,190 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: Media permeabilità all'aria

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,419 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 1,238 W/(m<sup>2</sup> K)



**STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Cassonetto isolato	0,5	0,149
M05_Sottofinestra progetto	1,2	0,123

**SERRAMENTO: Serramento 137x205 progetto**

**VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Diano d'Alba

Anno di riferimento: 2015

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,419 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,800 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59



## SERRAMENTO: Serramento 60x205 progetto

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Serramento 60x205 progetto

Note:

Produttore:

Larghezza: 60 cm

Altezza : 205 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

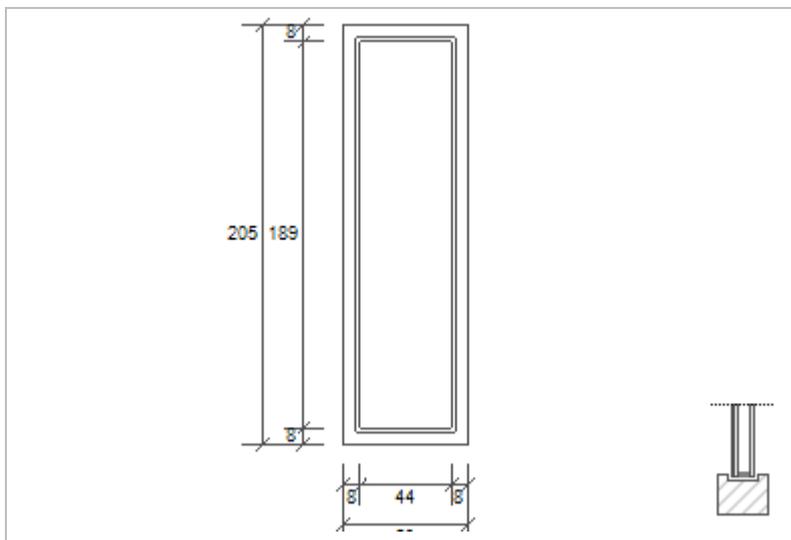
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 0,832 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 1,230 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,398 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 4,660 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,934 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,060 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,190 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: Media permeabilità all'aria

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,431 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 1,248 W/(m<sup>2</sup> K)



**STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Cassonetto isolato	0,2	0,149
M05_Sottofinestra progetto	0,5	0,123

**SERRAMENTO: Serramento 60x205 progetto**

**VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Diano d'Alba

Anno di riferimento: 2015

Trasmittanza serramento U<sub>w</sub>: 1,431 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite U<sub>w</sub>: 1,800 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59



## SERRAMENTO: Serramento 60x240 progetto

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Serramento 60x240 progetto

Note:

Produttore:

Larghezza: 60 cm

Altezza : 240 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

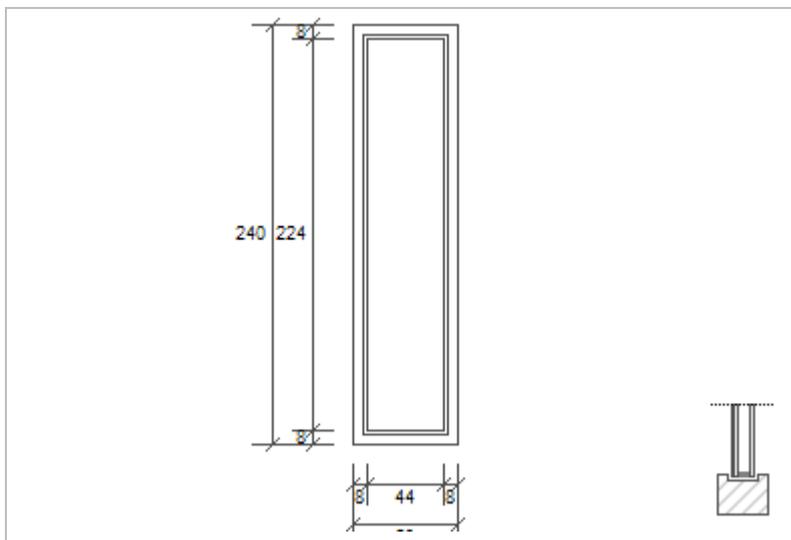
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 0,986 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 1,440 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,454 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 5,360 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,934 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,060 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHEMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,190 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: Media permeabilità all'aria

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,420 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 1,239 W/(m<sup>2</sup> K)



**STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Cassonetto isolato	0,2	0,149

**SERRAMENTO: Serramento 60x240 progetto**

**VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Diano d'Alba

Anno di riferimento: 2015

Trasmittanza serramento Uw: 1,420 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite Uw: 1,800 W/(m<sup>2</sup> K)

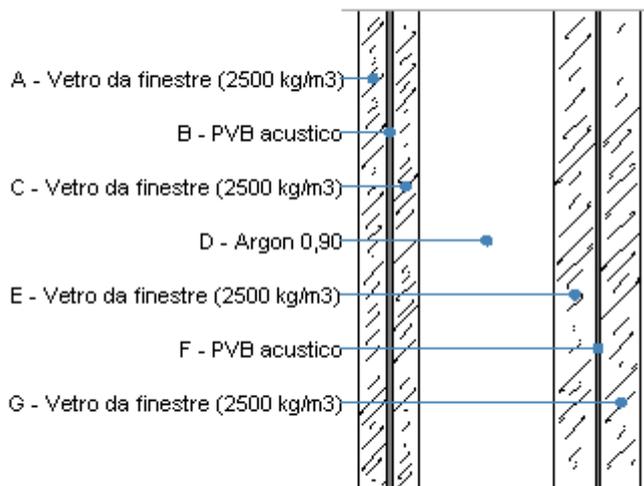
**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Piemonte Stralcio di Piano DPR 59



## Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76



Le proprietà termiche dei vetri sono valutate in base alla UNI EN 673.

### DATI DEL VETRO

Nome: Vetro 4+4-0.76-20-6+6-0.76

Note:

Numero lastre:	Spessore vetro:	41,6 mm
Trasmittanza U: 0,934 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,071 (m <sup>2</sup> K)/W

### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Emissività normale interna eni [-]	Emissività normale esterna ene [-]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Viscosità dinamica μ [10 <sup>-5</sup> Kg/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	4,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
B PVB acustico	0,8	0,140	0,89	0,89	1.200	0,0	1,00
C Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	4,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
D Argon 0,90	20,0	0,023	0,89	0,89	2	0,0	0,52
E Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	6,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
F PVB acustico	0,8	0,140	0,89	0,89	1.200	0,0	1,00
G Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	6,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
TOTALE	41,6						

### RESISTENZE

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = , N =

Strato	Emissività corretta interna εi [-]	Emissività corretta esterna εe [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa hr [W/(m <sup>2</sup> K)]	Conduttanza lastra hg [W/(m <sup>2</sup> K)]	Conduttanza intercapedine hs [W/(m <sup>2</sup> K)]	Resistenza termica R [(m <sup>2</sup> K)/W]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )							
B PVB acustico							
C Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )							
D Argon 0,90							
E Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )							
F PVB acustico							
G Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )							
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
TOTALE							



## 12. TARGA ENERGETICA

Riscaldamento invernale

