

## QUINCINETTO [TO]

## Comune di Quincinetto

### Interventi di contenimento energetico sulla sede municipale

via Val, 5 - 10010 Quincinetto (TO)

## Verifica

[illegible]

Scala	Nome File	Pos. archivio informatico	Id Dossier
--			

<u>Tip.In.</u>	<u>N. Prog.</u>	<u>Id.Inc.</u>	<u>Fase</u>	<u>Id. Elaborato</u>	N.	3
B	6	PEn	D/E	RTI		

## Sommario

1. INFORMAZIONI GENERALI .....	3
2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici) .....	4
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ' .....	4
4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE ....	4
5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI.....	6
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI .....	12
7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA.....	17
8. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA.....	18
ALLEGATO 1 – PROGETTO DELL'ISOLAMENTO .....	18
ALLEGATO 2 – SCHEMA INTERVENTI DI ISOLAMENTO .....	24
ALLEGATO 3 – SCHEMA IMPIANTO .....	25
ALLEGATO 4 – TABELLE COMPONENTI INVOLUCRO .....	26
APPENDICE 1 - PONTI TERMICI: ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI .....	169
1. PREMESSA.....	169
4. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO A .....	171
5. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO B .....	175
6. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO C .....	179
7. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO D.....	184
8. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO E .....	188
9. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO F .....	193
10. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO G.....	198
11. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO H.....	202
APPENDICE 2 – VERIFICA DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI: prestazione energetica e componenti edilizi (isolanti) .....	207

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo) ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Quincinetto Provincia TO  
 Progetto per la realizzazione di  
**Intervento di contenimento energetico sulla sede municipale**

☒ Edificio pubblico

☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in via Val 5  
 Mappale 1815  
 Sezione \_\_\_\_\_  
 Foglio 10  
 Particella 1815  
 Subalterni 2,3

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

**E.2. - uffici e assimilabili**

**E.6 (2) - palestra ed assimilabili**

Numero delle unità immobiliari 2

**Soggetti coinvolti**

Committente
Progettista degli impianti termici
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

**Comune di Quincinetto**

Ing. Fulvio Trucano
Ing. Fabio Sessa
Non oggetto di intervento
Ing. Fabio Sessa
Ing. Fulvio Trucano
Non oggetto di intervento
Non oggetto di intervento
Non oggetto di intervento
Arch. Fiorella De Marco

**2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici)**

Seleziona gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica:

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

**3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ'**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG	2643
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) °C	8,4
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °C	30,3

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

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
<b>Intero edificio</b>	<b>1.045</b>	<b>3.421,70</b>	<b>0,31</b>	<b>625,80</b>

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

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

*Su* superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
Palazzo comunale	Zona uffici	20,0	50
Palestra	Palestra	18,0	50
Palestra	Spogliatoi	20,0	50

*T<sub>inv</sub>* Valore di progetto della temperatura interna invernale

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

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Palazzo comunale		-
Palestra		-

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
Intero edificio	0	0,00	0,00

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

*Su* Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
Palazzo comunale	Zona uffici	26,0	50
Palestra	Palestra	24,0	50
Palestra	Spogliatoi	26,0	50

*T<sub>est</sub>* Valore di progetto della temperatura interna estiva

*φ<sub>est</sub>* Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Palazzo comunale		-
Palestra		-

### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

☒ Si    ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

**Il progetto prevede l'utilizzo di un materiale di finitura per la copertura a falde (lamiera) con un valore di riflettanza solare maggiore di 0,30.**

Valore di riflettanza solare NA > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,4 > 0,30 per coperture a falda

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture

☒ Si    ☐ No  
Copertura ventilata

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare:

☐ Si ☒ No Già presenti

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale:

☐ Si ☒ No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

**Sono presenti cronotermostati di ambiente.**

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Generatore a condensazione collegato al sistema di distribuzione a colonne montanti (esistente), e sistema di emissione con radiatori, per la zona uffici e spogliatoi (palestra), aerotermini per la zona palestra.**

Sistemi di generazione

**Generatore a condensazione.**

Sistemi di termoregolazione

**Centrale di regolazione con sonda esterna, valvole termostatiche su termosifoni, cronotermostati per ogni circuito**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Unica utenza**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Chiusi**

Sistemi di ventilazione forzata

Sistemi di accumulo termico

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

**Non oggetto di intervento**

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)

☒ Si    ☐ No

---

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore

---

Filtro di sicurezza

☒ Si    ☐ No

---

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

☐ Si    ☐ No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

☒ Si    ☐ No

---

**GENERATORE A COMBUSTIONE****Generatore a gas o combustibile fossile - - -**Generatore di calore a biomassa ☐ SI ☒ NOCombustibile utilizzato Metano (Piemonte)Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

**Radiatori ed aerotermi**Valore nominale della potenza termica utile 115,0 kWRendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 98Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 108

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

**SCALDA ACQUA ISTANTANEO****Generatore a gas o combustibile fossile - - -**

Combustibile utilizzato \_\_\_\_\_

Fluido termovettore \_\_\_\_\_

Valore nominale della potenza termica utile \_\_\_\_\_

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn \_\_\_\_\_

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn \_\_\_\_\_

**SCALDA ACQUA ISTANTANEO****Generatore a gas o combustibile fossile - - -**

Combustibile utilizzato \_\_\_\_\_

Fluido termovettore \_\_\_\_\_

Valore nominale della potenza termica utile \_\_\_\_\_

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn \_\_\_\_\_

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn \_\_\_\_\_

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico****Tipo di conduzione invernale prevista:**☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente



**Tipo di conduzione estiva prevista:**

- ☐ Continua con attenuazione notturna
- ☐ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

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

Centralina climatica siNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Denominazione		Regolazione	N	Descrizione	Livelli
<b>U.I.1-Zona uffici</b>	<b>SIH1 Idronico</b>	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>U.I.2-Palestra</b>	<b>SIH1 Idronico</b>	<b>Solo per singolo ambiente</b>	<b>1</b>		<b>2</b>
<b>U.I.2-Spogliatoi</b>	<b>SIH1 Idronico</b>	<b>Solo per singolo ambiente</b>	<b>1</b>		<b>2</b>

*N: numero apparecchi**Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore***d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)****Per Climatizzazione invernale**Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

**Per Acqua Calda Sanitaria**Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

**Per Climatizzazione estiva**Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

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

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Zona uffici	SIH1 Idronico	18	Radiatori su parete esterna isolata	31.206,9
U.I.2-Palestra	SIH1 Idronico	3	Ventilconvettori	11.567,0
U.I.2-Spogliatoi	SIH1 Idronico	4	Radiatori su parete esterna isolata	14.710,0

*N* Numero di apparecchi*P* Potenza installata**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

**Canna in acciaio inox intubata in esistente canna fumaria****g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

**L'installazione di sistemi di trattamento dell'acqua prevedono un addolcitore in entrata al generatore, e un defangatore sul ritorno.****h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☐ Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato **Schema della centrale termica e dell'impianto.**
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

**5.2 Impianti fotovoltaici**Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

**5.3 Impianti solari termici**Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

**5.4 Impianti di illuminazione**Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

**5.5 Altri impianti**Altri impianti dell'edificio [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Tipologia e verso	U (a.o.) [W/(m <sup>2</sup> K)]	U (p.o.) [W/(m <sup>2</sup> K)]	Yie (a.o.) [W/(m <sup>2</sup> K)]
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO (PA0001) verso Intercapedine copertura	STRUTTURA_OPACA Zona non riscaldata	0,921	0,14	0,00
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO (PA0006)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,828	0,17	0,00
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO (PA0036)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,828	0,09	0,00
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO (PA0003) verso Intercapedine copertura	STRUTTURA_OPACA Zona non riscaldata	1,214	0,15	0,00
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO (PA0011)	STRUTTURA_OPACA Esterno	1,385	0,19	0,00
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO (PA0032)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,747	0,15	0,00
Parete palestra int-POST INTERVENTO (PA0034)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,828	0,19	0,00
Parete palestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno (PA0029)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,828	0,18	0,00
Parete palestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento (PA0030)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,828	0,10	0,00
Copertura inclinata-POST INTERVENTO (CO0001)	STRUTTURA_OPACA Esterno	1,854	0,16	0,04

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento. *Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Vedi allegati alla presente relazione*

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento. *Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Vedi allegati alla presente relazione*

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura inclinata-POST INTERVENTO	0,71	0,98	-	OK
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	0,71	0,98	-	OK
Paretepaestra int-POST INTERVENTO	0,71	0,98	-	OK
Paretepaestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno	0,71	0,98	-	OK
Soffitti spogliatoi_POST INTERVENTO	0,71	0,98	-	OK
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	0,71	0,98	-	OK
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO	0,00	0,98	-	OK
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO	0,00	0,98	-	OK
Paretepaestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento	0,71	0,99	-	OK
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO	0,71	0,98	-	OK
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO	0,71	0,99	-	OK

## Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura inclinata-POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Paretepaestra int-POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Paretepaestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Soffitti spogliatoi_POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Paretepaestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO	0,008	0,50	Kg/m <sup>2</sup>	OK

## Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture verticali opache

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
-------------------	--------	--------	----	------------

Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO (PA0012) verso Intercapedine copertura	0,143	0,75	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Parete cassa vuota – POST INTERVENTO (PA0010)	0,172	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO (PA0036)	0,094	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO (PA0003) verso Intercapedine copertura	0,146	0,75	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO (PA0011)	0,186	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO (PA0032)	0,153	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Paretepalestra int-POST INTERVENTO (PA0034)	0,187	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Paretepalestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno (PA0029)	0,183	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Paretepalestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento (PA0030)	0,009	0,30	W/(m <sup>2</sup> K)	OK

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza dei componenti orizzontali opachi

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura inclinata-POST INTERVENTO (CO0001)	0,161	0,26	W/(m <sup>2</sup> K)	OK
Soffitti spogliatoi_POST INTERVENTO (CO0002)	0,136	0,26	W/(m <sup>2</sup> K)	OK

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni  
*Vedi allegati alla presente relazione*

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza dei serramenti

Serramento	Valore	Limite	Um	Verificato
<b>Non oggetto di verifica</b>				

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni  
*Vedi allegati alla presente relazione*

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle chiusure tecniche

Chiusura tecnica	Valore	Limite	Um	Verificato
<b>Non oggetto di verifica</b>				

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est. Confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

**Valore del fattore di trasmissione solare**

Serramento	Valore	Limite	Um	Verificato
<b>Non oggetto di verifica</b>				

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

**Confronto con il valore limite di dei divisorii interni**

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
<b>Non oggetto di verifica</b>				

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 dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

### **h) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica.

**Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:**

Unità immobiliare	H'T [W/(m <sup>2</sup> K)]	H'T,L [W/(m <sup>2</sup> K)]	Verifica
<b>Palazzo comunale</b>	<b>0,123</b>	<b>0,650</b>	<b>SI</b>
<b>Palestra</b>	<b>0,161</b>	<b>0,650</b>	<b>SI</b>
<b>Intero Edificio</b>	<b>0,145</b>	<b>0,650</b>	<b>SI</b>

$H'T$ : Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente  $H'T$  (UNI EN ISO 13789)

$H'T,L$ : Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

**Verifica Efficienza media stagionale**

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento  $\eta_H$

**0,821**

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{H,limite}$

**0,733**

**Verifica: Si**

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS  $\eta_W$ :

**n.a.**

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{W,limite}$

**n.a.**

**Verifica: No**

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento  $\eta_C$

-

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{H,limite}$

-

Verifica: -

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

Tipo collettore -

Tipo installazione -

Descrizione tipo installazione (se altro)

Tipo supporto -

Descrizione tipo supporto (se altro)

Inclinazione -

Orientamento -

Capacità accumulo -

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

Percentuale copertura fabbisogno annuo -

**j) Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto: -

Tipo moduli

Tipo installazione -

Descrizione tipo installazione (se altro)

Tipo supporto -

Descrizione tipo supporto (se altro)

Inclinazione -

Orientamento -

Potenza installata -

Percentuale copertura fabbisogno annuo -

**e) Consuntivo energia**

**Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel
Energia elettrica da solare fotovoltaico	H	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico	W	0,00
Energia termica da solare termico	H	0,00
Energia termica da solare termico	W	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel
Gas naturale	H	113.178,07





Gas naturale	W	n.a.
Energia elettrica da rete	H	546,48
Energia elettrica da rete	W	n.a.

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel
Energia elettrica da rete	H	n.a.
Energia elettrica da rete	W	n.a.

**Energia primaria**

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m²]
H	0,41
W	0,00

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m²]
H	191,60
W	0,00

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m²]
H	192,01
W	0,00

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Vedi allegati alla relazione tecnica

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

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

**7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione e definizione degli interventi di efficientamento energetico.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.



- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace della loro permeabilità all'aria.
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori:

## 8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto **Fabio Sessa** iscritto a **Ordine degli Ingegneri di Torino**, n° **8544 K** essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data:

**28 febbraio 2019**



Ing. Fabio Sessa

## ALLEGATO 1 – 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.

### 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
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO (PA0001) verso Intercapedine copertura	0,143	0,385	0,750	SI
Parete cassa vuota – POST INTERVENTO	0,172	0,280	0,300	SI
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO (PA0036)	0,094	0,094	0,300	SI
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO (PA0003) verso Intercapedine copertura	0,146	0,146	0,750	SI
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO (PA0011)	0,186	0,186	0,300	SI
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO (PA0032)	0,167	0,167	0,300	SI
Paretepalestra int-POST INTERVENTO (PA0034)	0,187	0,187	0,300	SI
Paretepalestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno (PA0029)	0,183	0,183	0,300	SI
Paretepalestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento (PA0030)	0,099	0,099	0,300	SI
<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
Verifica non richiesta				
<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
Copertura inclinata-POST INTERVENTO (CO0001)	0,161	0,161	0,260	SI
Soffitti spogliatoi_POST INTERVENTO (CO0002)	0,136	0,136	0,260	SI
<b>Elementi trasparenti</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
<b>Serramenti</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
<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
Verifica non richiesta				
<b>Strutture verso il terreno</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
<b>Ponti termici</b>	Trasmittanza lineica $\psi_i$ W/(mK)	Trasmittanza lineica $\psi_{oi}$ W/(mK)	Trasmittanza lineica $\psi_{e}$ W/(mK)	
Angolo palestra SUD	0,245	0,000	0,245	
B1 Balconi	0,000	0,000	0,738	
R1 Coperture	0,000	0,000	0,428	
Serramenti	0,000	0,000	3,165	
Timpano	0,000	0,000	0,479	

## 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).

### Zona uffici - Locale uffici PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,4\text{ }^{\circ}\text{C}$

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]	btrix [-]	$\Phi T$ [W]
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	W	1,10	29,62	0,172	5,09	1,00	159,09
F1	Esterno	W	1,10	9,00	3,758	33,82	1,00	1.056,57
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	W	1,10	5,58	0,186	1,04	1,00	32,47
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO	Intercapedine copertura	-	1,00	0,07	0,143	0,01	0,40	0,11
PF1	Bussola	-	1,00	10,29	3,592	36,98	0,60	630,12
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	26,08	0,172	4,48	1,00	146,45
PF2	Esterno	E	1,15	1,85	3,882	7,16	1,00	233,94
F10	Esterno	E	1,15	2,06	3,768	7,74	1,00	252,88
F9	Esterno	E	1,15	1,03	3,981	4,09	1,00	133,59
F2 sottofinestra	Esterno	E	1,15	8,58	3,565	30,57	1,00	998,56
F3 sottofinestra	Esterno	E	1,15	1,58	3,864	6,09	1,00	198,82
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	0,53	0,186	0,10	1,00	3,22
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	1,46	0,186	0,27	1,00	8,88
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	0,35	0,186	0,07	1,00	2,13
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	0,70	0,186	0,13	1,00	4,26
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	N	1,20	27,00	0,172	4,64	1,00	158,20
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	S	1,00	22,86	0,172	3,93	1,00	111,61
F6	Esterno	S	1,00	2,61	3,664	9,55	1,00	271,26
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	S	1,00	1,53	0,186	0,29	1,00	8,12
<b>TOTALE <u>Zona uffici - Locale uffici PT</u></b>								<b>4.410,29</b>

### Zona uffici - Locale uffici P1 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,4\text{ }^{\circ}\text{C}$

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]	btrix [-]	$\Phi T$ [W]
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO	Intercapedine copertura	-	1,00	49,40	0,143	7,04	0,40	79,99
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO	Intercapedine copertura	-	1,00	6,10	0,146	0,89	0,40	10,13
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO	Intercapedine copertura	-	1,00	9,50	0,146	1,39	0,40	15,78
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	0,11	0,172	0,02	1,00	0,63
F4	Esterno	E	1,15	1,48	3,793	5,60	1,00	182,84
F8	Esterno	E	1,15	2,76	3,627	10,01	1,00	326,97
F3	Esterno	E	1,15	1,58	3,864	6,09	1,00	198,82
F2	Esterno	E	1,15	8,58	3,565	30,57	1,00	998,56
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO	Esterno	N	1,20	31,00	0,094	2,92	1,00	99,39
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO	Esterno	S	1,00	26,86	0,094	2,53	1,00	71,76
F6	Esterno	S	1,00	2,61	3,664	9,55	1,00	271,26
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO	Esterno	S	1,00	1,53	0,186	0,29	1,00	8,12
Copertura inclinata-POST INTERVENTO	Esterno	-	1,00	195,00	0,161	31,35	1,00	890,34
<b>TOTALE <u>Zona uffici - Locale uffici P1</u></b>								<b>3.154,61</b>

### Palestra - Locale unico - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,4\text{ }^{\circ}\text{C}$

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]	btrix [-]	$\Phi T$ [W]
Parete verso intercapedine	Intercapedine	N	1,00	23,20	0,614	14,24	0,50	202,14
Parete verso intercapedine	Intercapedine	W	1,00	46,00	0,614	28,23	0,50	400,80
Solaio spogliatoio su vespaio	Intercapedine	-	1,00	199,00	0,798	158,72	0,50	2.253,81
Paretepalestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno	Esterno	S	1,00	50,00	0,183	9,13	1,00	259,36
Paretepalestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento	Esterno	W	1,10	9,10	0,099	0,90	1,00	28,09
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	E	1,15	94,69	0,172	16,28	1,00	531,70
F12	Esterno	E	1,15	21,60	3,744	80,88	1,00	2.641,47

F11	Esterno	E	1,15	10,00	3,767	37,67	1,00	1.230,25
Porta REI	Esterno	E	1,15	5,71	1,800	10,28	1,00	335,68

<b>TOTALE Palestra - Locale unico</b>	<b>7.883,30</b>							
---------------------------------------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

<b>Spogliatoi - Locale unico - <math>\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,4 \text{ }^{\circ}\text{C}</math></b>
--

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 [-]	$\Phi T$ [W]
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO	Esterno	N	1,20	13,00	0,153	1,99	1,00	67,77
Parete palestra int-POST INTERVENTO	Esterno	S	1,00	10,91	0,187	2,04	1,00	58,02
F13	Esterno	S	1,00	1,41	4,252	6,01	1,00	170,75
PF3	Esterno	S	1,00	2,68	5,842	15,65	1,00	444,55
Parete spogliatoi nord	Terreno	-	1,00	7,00	0,540	3,78	0,45	48,32
Parete cassa vuota-POST INTERVENTO	Esterno	W	1,10	56,06	0,172	9,64	1,00	301,07
F19	Intercapedine copertura	W	1,00	0,83	4,052	3,36	0,40	38,18
F18	Intercapedine copertura	W	1,00	1,21	4,184	5,05	0,40	57,39
F17	Intercapedine copertura	W	1,00	1,42	4,092	5,80	0,40	65,89
F16	Intercapedine copertura	W	1,00	0,62	4,285	2,65	0,40	30,15
F15	Intercapedine copertura	W	1,00	4,28	3,912	16,76	0,40	190,37
F14	Intercapedine copertura	W	1,00	0,99	4,518	4,46	0,40	50,66
Solaio spogliatoio su vespaio	Intercapedine	-	1,00	94,60	0,798	75,45	0,50	1.071,41
Soffitti spogliatoi_POST INTERVENTO	Esterno	N	1,20	94,60	0,136	12,90	1,00	439,79

<b>TOTALE Spogliatoi - Locale unico</b>	<b>3.034,33</b>							
---	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

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

**DISPERSIONI PER VENTILAZIONE****Intero edificio**Volume netto totale dell'edificio  $V_n$ : **2.422,2 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 %
-				

**Zona: Zona uffici**

Locale	$V_n$	$V'_i$ [m <sup>3</sup> /h]	HV [W/K]	$\Delta\theta_p$ [°C]	$\Phi_V$ [W]
Locale uffici PT	559,9	559,9	190,4	28,4	5.406,4
Locale uffici P1	495,2	990,4	336,7	28,4	9.563,3
Uffici piano terra	0,0	0,0	0,0	28,4	0,0
Uffici Piano Primo	0,0	0,0	0,0	28,4	0,0

**Zona: Palestra**

Locale	$V_n$	$V'_i$ [m <sup>3</sup> /h]	HV [W/K]	$\Delta\theta_p$ [°C]	$\Phi_V$ [W]
Locale unico	1.079,7	539,8	183,5	28,4	5.212,8

**Zona: Spogliatoi**

Locale	$V_n$	$V'_i$ [m <sup>3</sup> /h]	HV [W/K]	$\Delta\theta_p$ [°C]	$\Phi_V$ [W]
Locale unico	287,4	143,7	48,9	28,4	1.387,6

<b>Totale Intero edificio</b>	<b>2.233,9</b>	<b>759,5</b>	<b>-</b>	<b>21.570,1</b>
-------------------------------	----------------	--------------	----------	-----------------

**$V_n$**  Volume netto del singolo locale  
 **$V'_i$**  Portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale  
 **$\Delta\theta_p$**  Salto termico di progetto verso l'esterno

**HV** Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione  
 **$\Phi_V$**  Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

## POTENZA TERMICA DI RIPRESA

Intero edificio

**Zona: Zona uffici** -  $f_{RH} = 0,0 \text{ W/m}^2$

Locale	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{RH}$ [W]
Locale uffici PT	186,0	0,0
Locale uffici P1	175,0	0,0
Uffici piano terra	0,0	0,0
Uffici Piano Primo	0,0	0,0

**Zona: Palestra** -  $f_{RH} = 18,0 \text{ W/m}^2$

Locale	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{RH}$ [W]
Locale unico	175,0	3.150,0

**Zona: Spogliatoi** -  $f_{RH} = 18,0 \text{ W/m}^2$

Locale	$S_u$ [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{RH}$ [W]
Locale unico	89,8	1.616,4

<b>Totale Intero edificio</b>	<b>625,8</b>	<b>4.766,4</b>
-------------------------------	--------------	----------------

$f_{RH}$  Fattore di ripresa

$S_u$  Superficie utile netta del locale

$\Phi_{RH}$  Potenza termica di ripresa

## DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

Intero edificio

Zona riscaldata	$\Phi_T$ [W]	$\Phi_V$ [W]	$\Phi_{RH}$ [W]	$\Phi_{HL}$ [W]
Zona uffici	7.564,90	14.969,70	0,00	22.534,59
Palestra	7.883,30	5.212,79	3.150,00	16.246,09
Spogliatoi	3.034,33	1.387,57	1.616,40	6.038,30
<b>Totale Intero edificio</b>	<b>18.482,53</b>	<b>21.570,06</b>	<b>4.766,40</b>	<b>44.818,99</b>

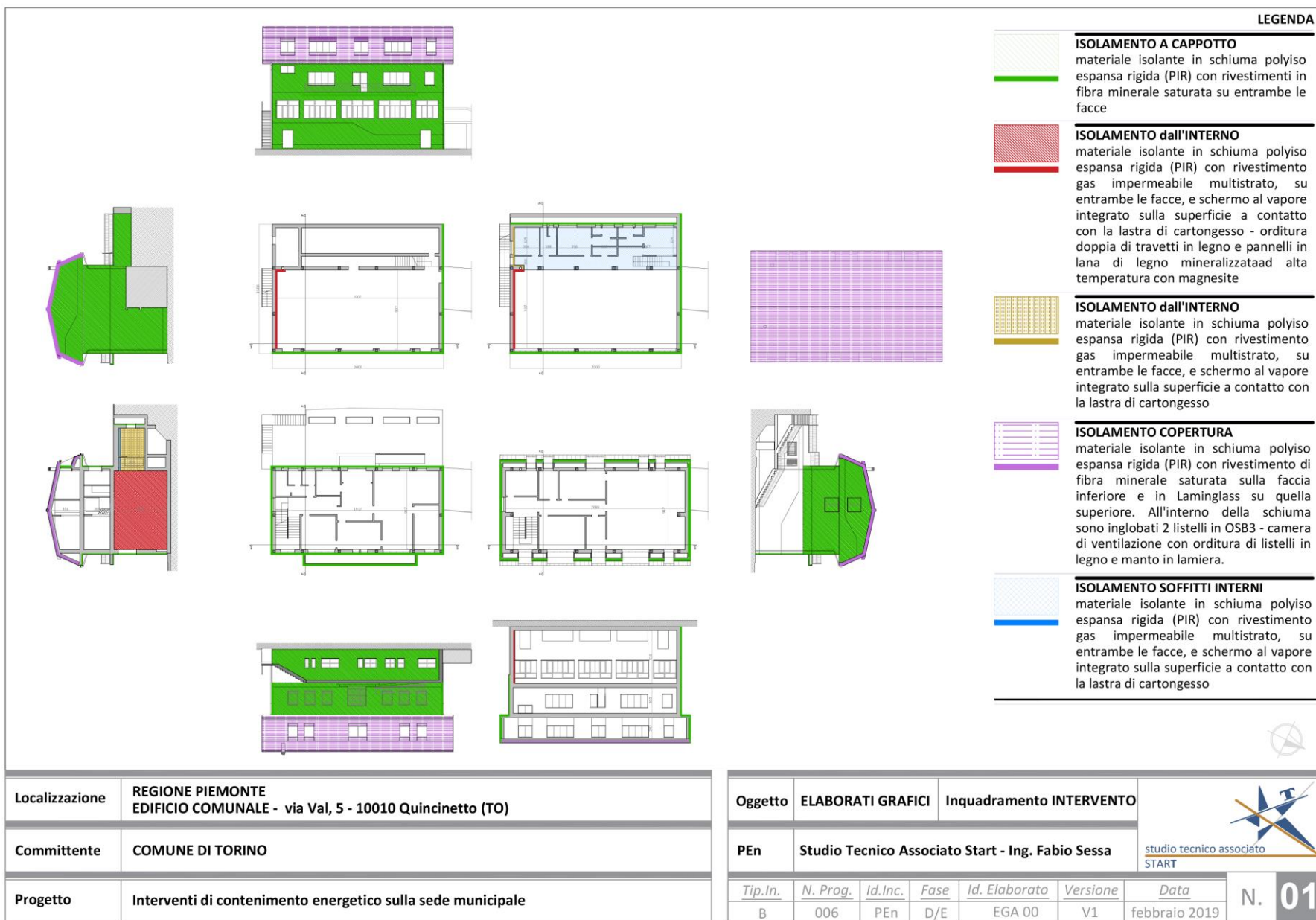
$\Phi_T$  Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto

$\Phi_V$  Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

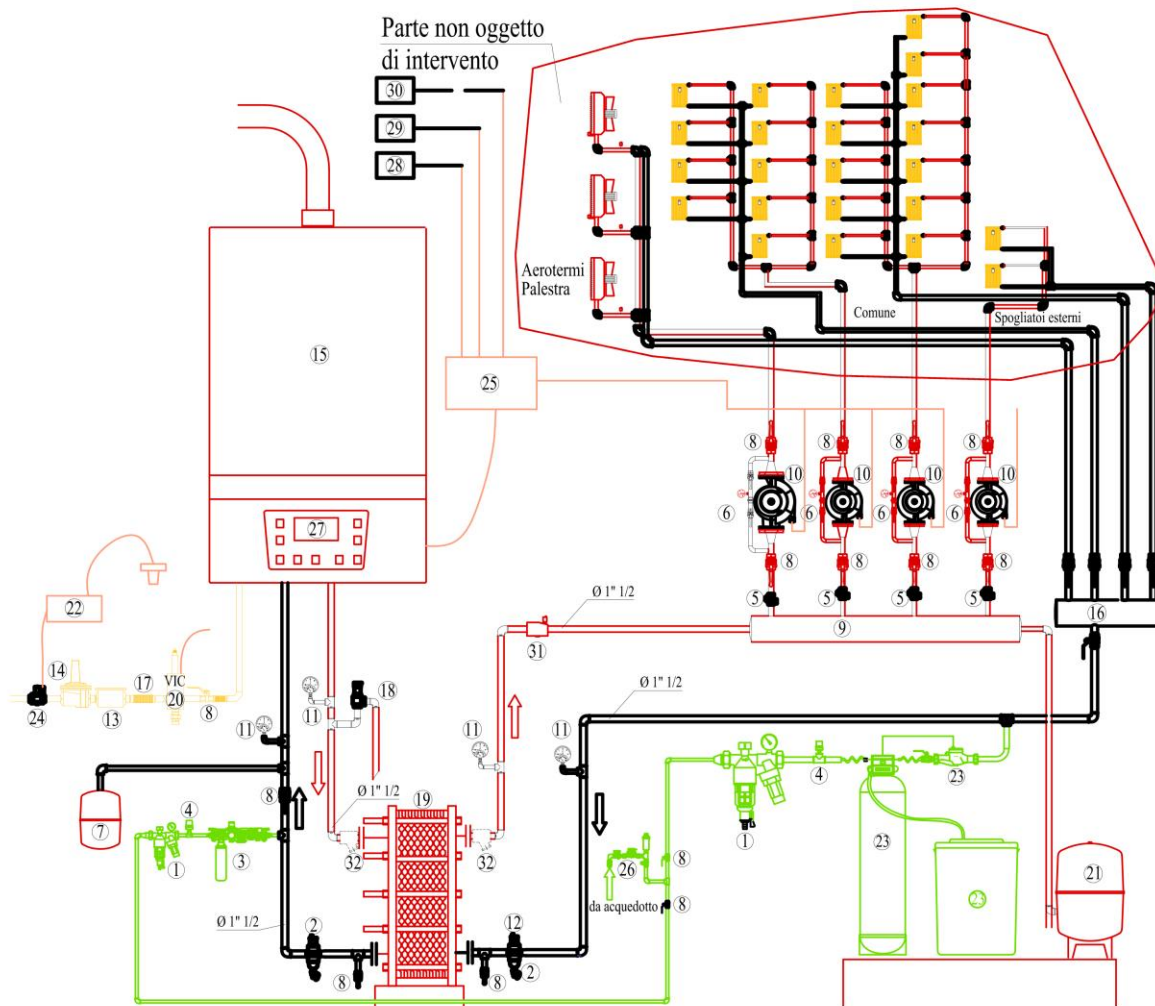
$\Phi_{RH}$  Potenza termica di ripresa


$\Phi_{HL}$  Carico termico totale

## ALLEGATO 2 – SCHEMA INTERVENTI DI ISOLAMENTO







Localizzazione	REGIONE PIEMONTE EDIFICIO COMUNALE - via Val, 5 - 10010 Quincinetto (TO)	Oggetto	ELABORATI GRAFICI		Schema impianto				
Committente	COMUNE DI TORINO	PEn	Studio Tecnico Associato Start - Ing. Fabio Sessa						
Progetto	Interventi di contenimento energetico sulla sede municipale	Tip.In.	N. Prog.	Id.Inc.	Fase	Id. Elaborato	Versione	Data	N. 02
		B	006	PEn	D/E	EI 00	V1	febbraio 2019	

**ALLEGATO 4 – TABELLE COMPONENTI INVOLUCRO**STRUTTURA OPACA: Porta REI**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome:

Porta REI

Note:

Tipologia: Porta

Disposizione:

Disperde verso: EsternoSpessore: 80 mmTrasmittanza U: 1,80 W/(m<sup>2</sup>K)Resistenza R: 0,56 (m<sup>2</sup>K)/WValore di trasmittanza ricavato da: ProduttoreSTRUTTURA OPACA: Solaio su terreno**DATI DELLA STRUTTURA**

Nome:

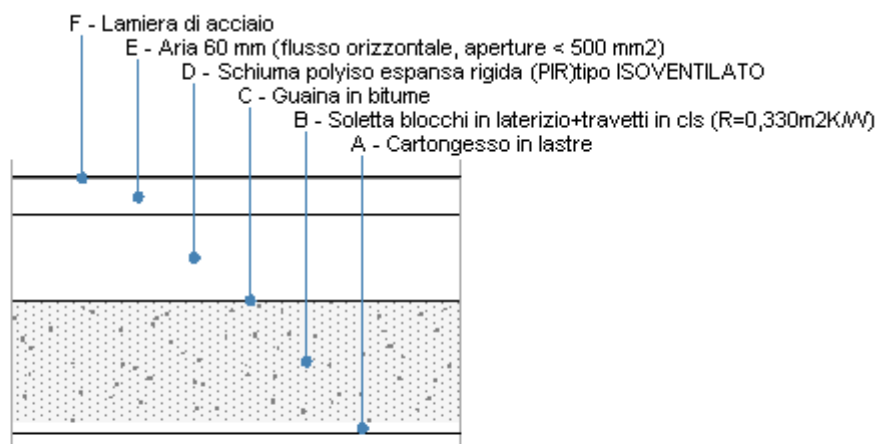
Solaio su terreno

Note:

Tipologia: Pavimento

Disposizione:

Disperde verso: EsternoSpessore: 300 mmTrasmittanza U: 1,00 W/(m<sup>2</sup>K)Resistenza R: 1,00 (m<sup>2</sup>K)/WValore di trasmittanza ricavato da: UNITR 11552:2014. Strutture con stratigrafia

**Copertura inclinata-POST INTERVENTO**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Copertura inclinata-POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Copertura</b>	Disposizione:	<b>Inclinata</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>423,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,161 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	6,220 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	401 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	Cartongesso in lastre	20,0	0,210	0,095	900	1,30	8,7	8,7
B	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	200,0	0,485	0,413	1.800	1,00	0,0	999.99 9,0
C	Guaina in bitume	1,0	0,170	0,006	1.200	0,92	22.222 ,2	22.222 ,2
D	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo ISOVENTILATO	140,0	0,026	5,385	43	1,73	68,0	0,0
E	Aria 60 mm (flusso orizzontale, aperture < 500 mm <sup>2</sup> )	60,0	0,330	0,182	1	1,00	1,0	1,0
F	Lamiera di acciaio	2,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.99 9,0	999.99 9,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	423,0		6,220				

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,161 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,260 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produtz. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

	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 0,008 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 376,095 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9791

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.319,6	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.252,9	2.260,0	2.283,0	2.300,0	2.322,5	2.339,7	2.346,5	2.342,4	2.320,2	2.300,0	2.271,5	2.252,1
A-B	1.319,6	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.084,1	2.104,6	2.172,6	2.223,5	2.292,1	2.345,4	2.366,8	2.354,0	2.285,2	2.223,5	2.138,4	2.081,5
B-C	1.311,2	1.273,4	1.140,9	1.340,7	1.595,8	1.705,1	1.896,2	1.963,0	1.891,8	1.561,5	1.431,0	1.298,2
	2.081,8	2.102,5	2.171,1	2.222,5	2.291,7	2.345,5	2.367,1	2.354,1	2.284,7	2.222,5	2.136,5	2.079,2
C-D	1.307,6	1.270,1	1.138,5	1.338,9	1.594,8	1.704,7	1.896,1	1.962,7	1.890,7	1.559,7	1.428,1	1.294,6
	698,8	779,9	1.103,9	1.410,4	1.926,1	2.422,0	2.646,5	2.509,7	1.868,0	1.410,4	929,5	689,2
D-E	1.307,6	1.270,1	1.138,4	1.338,8	1.594,8	1.704,7	1.896,1	1.962,7	1.890,7	1.559,7	1.428,1	1.294,6
	671,7	752,6	1.077,9	1.388,3	1.914,7	2.424,6	2.656,4	2.515,1	1.855,2	1.388,3	902,4	662,2
E-F	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	671,7	752,6	1.077,9	1.388,3	1.914,7	2.424,6	2.656,4	2.515,1	1.855,2	1.388,3	902,4	662,2
F-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**TEMPERATURE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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	19,9	19,9	19,8	19,7
A-B	19,4	19,5	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,7	19,5	19,4
B-C	18,2	18,3	18,8	19,2	19,7	20,1	20,2	20,1	19,6	19,2	18,6	18,1
C-D	18,1	18,3	18,8	19,2	19,7	20,1	20,2	20,1	19,6	19,2	18,6	18,1
D-E	1,9	3,4	8,4	12,1	16,9	20,6	22,0	21,2	16,4	12,1	5,9	1,7
E-F	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
F-Add	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
Add-Esterno	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0015	0,0013	0,0013	-0,0008	-0,0054	-0,0119	0,0000	0,0000	0,0006	0,0012	0,0014	0,0015
Ma [Kg/m²]	0,0056	0,0069	0,0082	0,0074	0,0020	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006	0,0012	0,0026	0,0041
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 - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0056 kg/m²

febbraio - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0069 kg/m²

marzo - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0082 kg/m²

aprile - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0074 kg/m²

maggio - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0020 kg/m²

settembre - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0006 kg/m²

ottobre - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0012 kg/m²

novembre - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0026 kg/m²

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

dicembre - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0041 kg/m<sup>2</sup>  
Mese condensazione massima: marzo

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente  $G_c$ : 0,0015 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia E-F

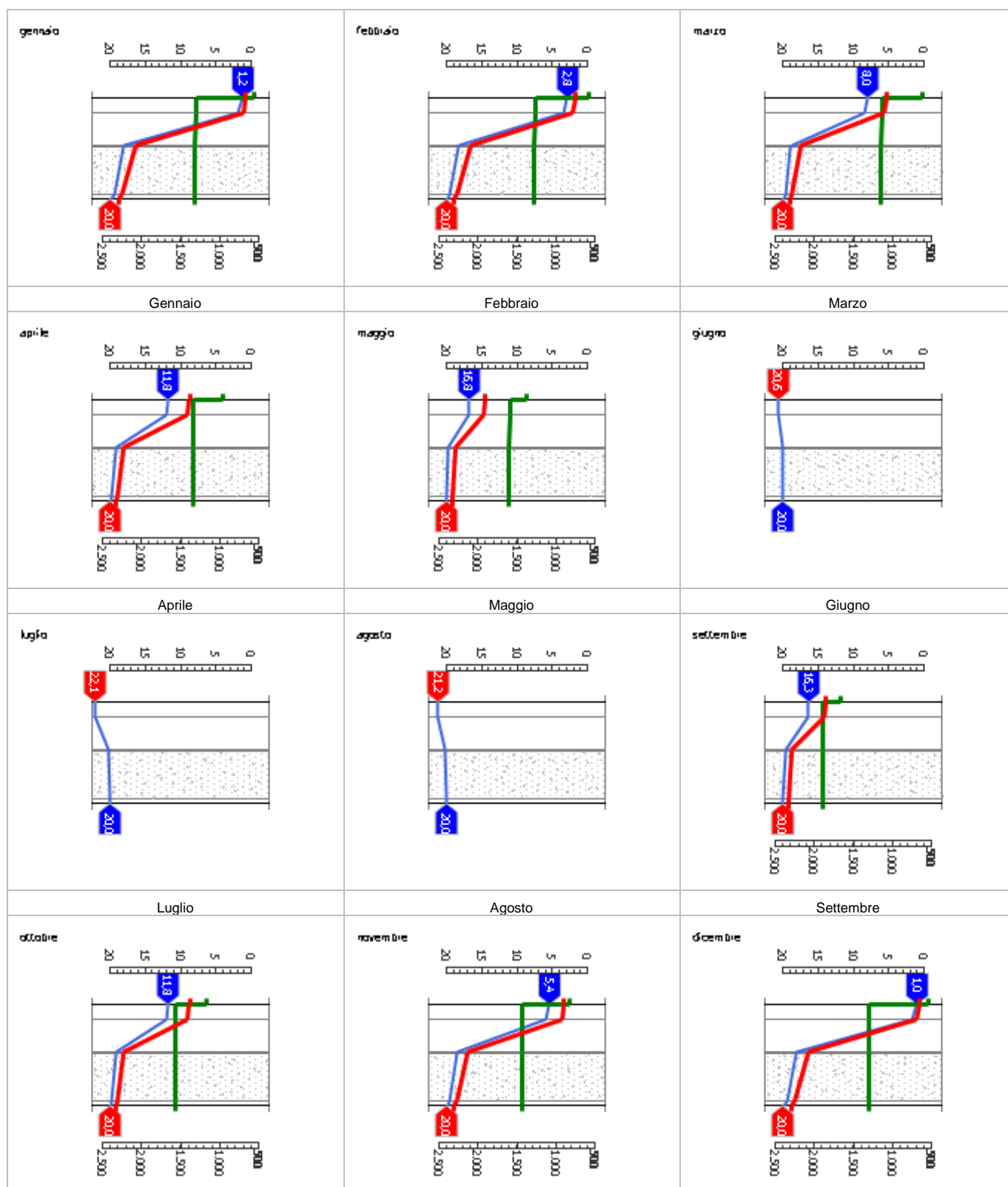
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia  $G_{c,max}$ : 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo  $M_a$ : 0,0082 (mese di marzo) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia E-F

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia E-F - Formazione di condensa: 0,0082 kg/m<sup>2</sup>



## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

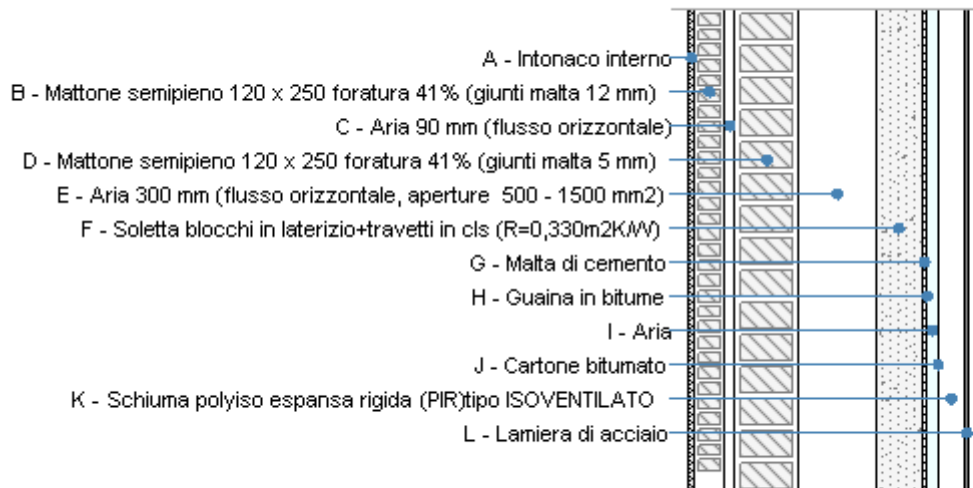
P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

**Parete cassa vuota laterizio semipieno interna-POST INTERVENTO**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Parete cassa vuota laterizio semipieno interna-POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Spessore:	<b>1.096,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,143 W/(m²K)	Resistenza R:	7,016 (m²K)/W
Massa superf.:	1.199 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Aria 90 mm (flusso orizzontale)	40,0	0,500	0,080	1	1,00	1,0	1,0
D	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	250,0	0,459	0,545	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Aria 300 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm²)	300,0	3,340	0,090	1	1,00	1,0	1,0
F	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m²K/W)	180,0	0,485	0,371	1.800	1,00	0,0	999.99 9,0
G	Malta di cemento	20,0	1,400	0,014	2.000	1,00	16,7	16,7
H	Guaina in bitume	1,0	0,170	0,006	1.200	0,92	22.222	22.222

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

							,2	,2
I	Aria	40,0	0,025	1,603	1	1,01	1,0	1,0
J	Cartone bitumato	5,0	0,230	0,022	1.100	1,00	2.222,2	2.222,2
K	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo ISOVENTILATO	100,0	0,026	3,846	43	1,73	68,0	0,0
L	Lamiera di acciaio	20,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.999,0	999.999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	1.096,0		7,016				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/WConduttanza 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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,143 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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 CONTO RNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Coeff. di correzione btr,x:	<b>0,0</b>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produz. 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	-	20,0	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	20,0	76,4	0,5
marzo	20,0	-	20,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	20,0	69,0	0,5
maggio	20,0	-	20,0	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,0	67,1	0,5
luglio	20,0	-	20,0	70,4	0,5
agosto	20,0	-	20,0	75,8	0,5
settembre	20,0	-	20,0	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	20,0	84,9	0,5
novembre	20,0	-	20,0	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	20,0	81,1	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	20,00	1.938,10
ESTIVA	20,00	1.519,00	20,00	1.938,10

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 100,684 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 100,684 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1984,43	-	100	2084,43	2605,54	21,77	0
novembre	2136,27	-	100	2236,27	2795,33	22,93	0
dicembre	1895,04	-	100	1995,04	2493,8	21,05	0
gennaio	1938,12	-	100	2038,12	2547,65	21,4	0
febbraio	1785,99	-	100	1885,99	2357,49	20,14	0
marzo	1352,91	-	100	1452,91	1816,13	15,99	0

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	1611,36	-	100	1711,36	2139,2	18,58	0
--------	---------	---	-----	---------	--------	-------	---

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9815

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,4	1.792,1	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,3	1.995,0
	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	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,4	1.792,1	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,3	1.995,0
	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
A-B	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,4	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,3	1.995,0
	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
B-C	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,4	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,3	1.995,0
	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
C-D	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,3	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,2	1.995,0
	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
D-E	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,3	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,2	1.995,0
	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
E-F	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,3	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,2	1.995,0
	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
F-G	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,3	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,2	1.995,0
	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
G-H	2.038,0	1.885,9	1.452,8	1.711,2	1.791,9	1.667,9	1.744,6	1.870,3	2.197,9	2.084,3	2.236,1	1.994,9
	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
H-I	2.038,0	1.885,9	1.452,8	1.711,2	1.791,9	1.667,9	1.744,6	1.870,3	2.197,9	2.084,3	2.236,1	1.994,9
	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
I-J	2.037,9	1.885,8	1.452,7	1.711,2	1.791,9	1.667,8	1.744,5	1.870,2	2.197,8	2.084,2	2.236,1	1.994,9
	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
J-K	2.037,9	1.885,8	1.452,7	1.711,1	1.791,8	1.667,8	1.744,5	1.870,2	2.197,8	2.084,2	2.236,0	1.994,8
	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
K-L	1.938,1	1.786,0	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,0	1.644,7	1.770,4	2.098,0	1.984,4	2.136,3	1.895,0
	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
L-Add	1.938,1	1.786,0	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,0	1.644,7	1.770,4	2.098,0	1.984,4	2.136,3	1.895,0
	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

**TEMPERATURE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
B-C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
C-D	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
D-E	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
E-F	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
F-G	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
G-H	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
H-I	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
I-J	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
J-K	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
K-L	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
L-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

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Add-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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
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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

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

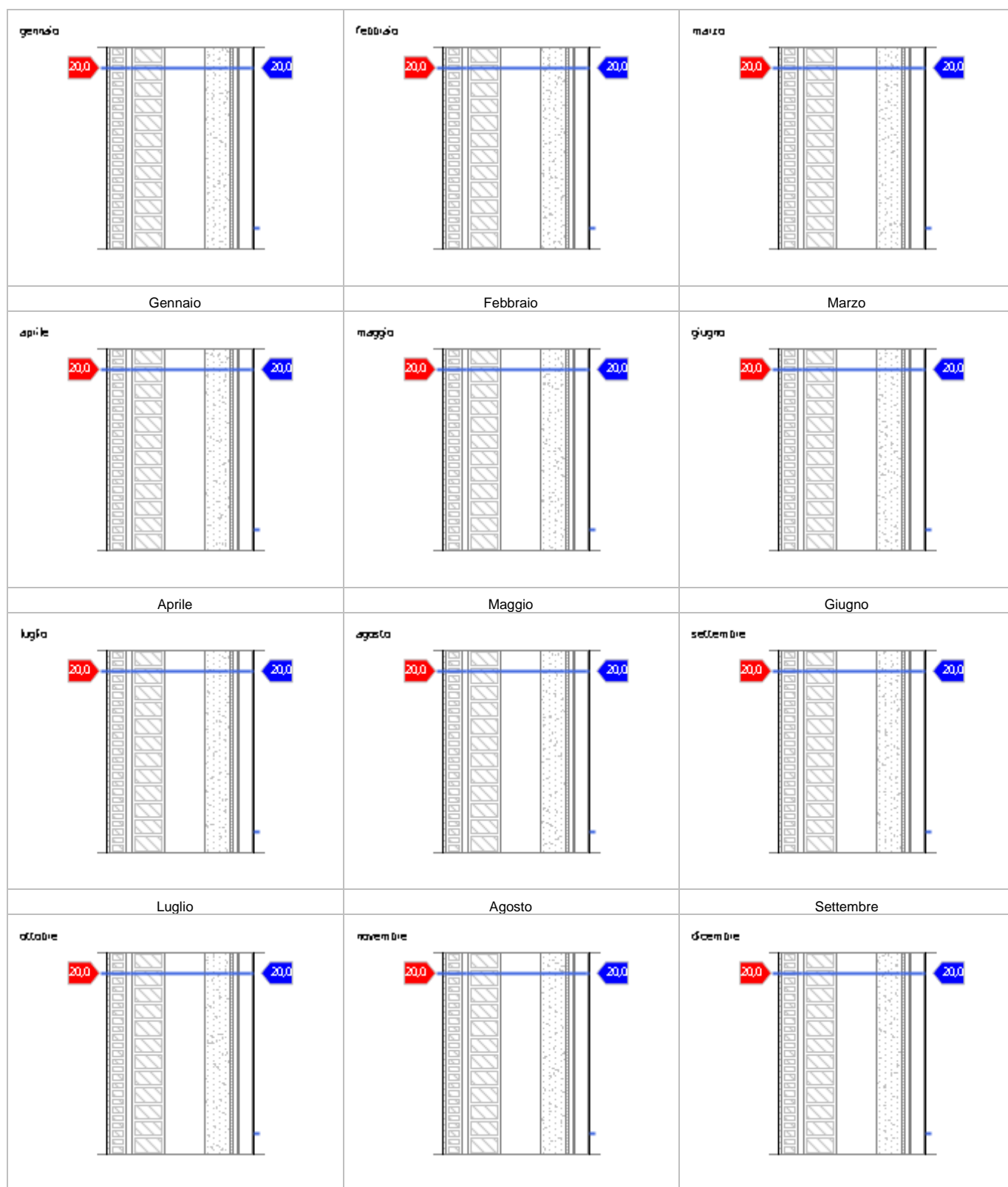
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>c,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente



## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA





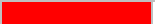
STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

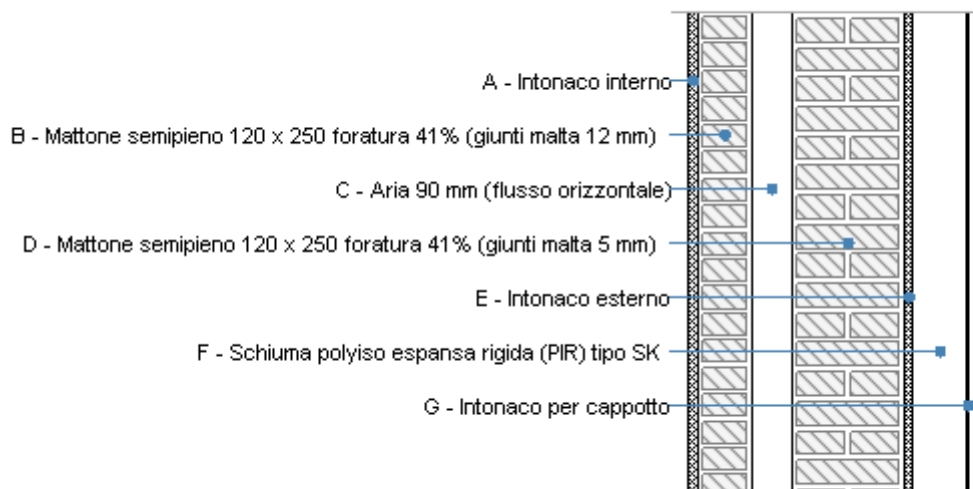
P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

**Parete cassa vuota-POST INTERVENTO**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Parete cassa vuota-POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>625,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,172 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	5,816 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	670 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Aria 90 mm (flusso orizzontale)	90,0	0,500	0,180	1	1,00	1,0	1,0
D	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	250,0	0,459	0,545	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
F	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo SK	120,0	0,026	4,615	35	1.464,00	0,0	0,0
G	Intonaco per cappotto	5,0	0,330	0,015	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	625,0		5,816				

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

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

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,172 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produtz. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 377,187 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 377,187 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9776

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.281,8	1.246,2	1.120,8	1.325,7	1.587,6	1.702,0	1.895,2	1.960,8	1.882,9	1.546,6	1.407,3	1.268,6
	2.263,8	2.270,0	2.290,0	2.304,8	2.324,4	2.339,3	2.345,2	2.341,7	2.322,4	2.304,8	2.280,0	2.263,0
A-B	1.077,4	1.057,0	980,7	1.221,5	1.530,7	1.681,1	1.888,5	1.945,5	1.821,3	1.442,4	1.242,7	1.062,3
	2.156,9	2.171,8	2.220,6	2.256,9	2.305,4	2.342,9	2.357,9	2.348,9	2.300,5	2.256,9	2.196,1	2.155,1
B-C	1.062,1	1.042,8	970,2	1.213,7	1.526,5	1.679,5	1.887,9	1.944,4	1.816,7	1.434,6	1.230,3	1.046,8
	2.079,7	2.100,6	2.169,7	2.221,5	2.291,3	2.345,6	2.367,3	2.354,3	2.284,2	2.221,5	2.134,9	2.077,1
C-D	636,3	648,5	678,3	996,7	1.407,9	1.635,8	1.873,8	1.912,5	1.688,3	1.217,6	887,2	617,1
	1.860,5	1.897,4	2.021,9	2.117,4	2.249,0	2.353,8	2.396,3	2.370,7	2.235,5	2.117,4	1.958,8	1.855,9
D-E	579,5	595,9	639,4	967,8	1.392,1	1.630,0	1.871,9	1.908,3	1.671,2	1.188,6	841,5	559,8
	1.852,0	1.889,5	2.016,1	2.113,2	2.247,3	2.354,1	2.397,5	2.371,4	2.233,6	2.113,2	1.951,9	1.847,3
E-F	579,5	595,9	639,4	967,8	1.392,1	1.630,0	1.871,9	1.908,3	1.671,2	1.188,6	841,5	559,8
	674,5	755,4	1.080,5	1.390,5	1.915,9	2.424,3	2.655,3	2.514,5	1.856,5	1.390,5	905,2	665,0
F-G	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	672,1	753,0	1.078,2	1.388,6	1.914,9	2.424,6	2.656,2	2.515,0	1.855,4	1.388,6	902,8	662,6
G-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**TEMPERATURE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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	19,5	19,5	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
B-C	18,7	18,8	19,2	19,4	19,8	20,0	20,1	20,1	19,7	19,4	19,0	18,7
C-D	18,1	18,3	18,8	19,2	19,7	20,1	20,2	20,1	19,6	19,2	18,5	18,1
D-E	16,4	16,7	17,7	18,4	19,4	20,1	20,4	20,2	19,3	18,4	17,2	16,3
E-F	16,3	16,6	17,6	18,4	19,4	20,1	20,4	20,2	19,3	18,4	17,1	16,3
F-G	1,4	3,0	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,2
G-Add	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
Add-Esterno	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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. 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> ]												

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 -

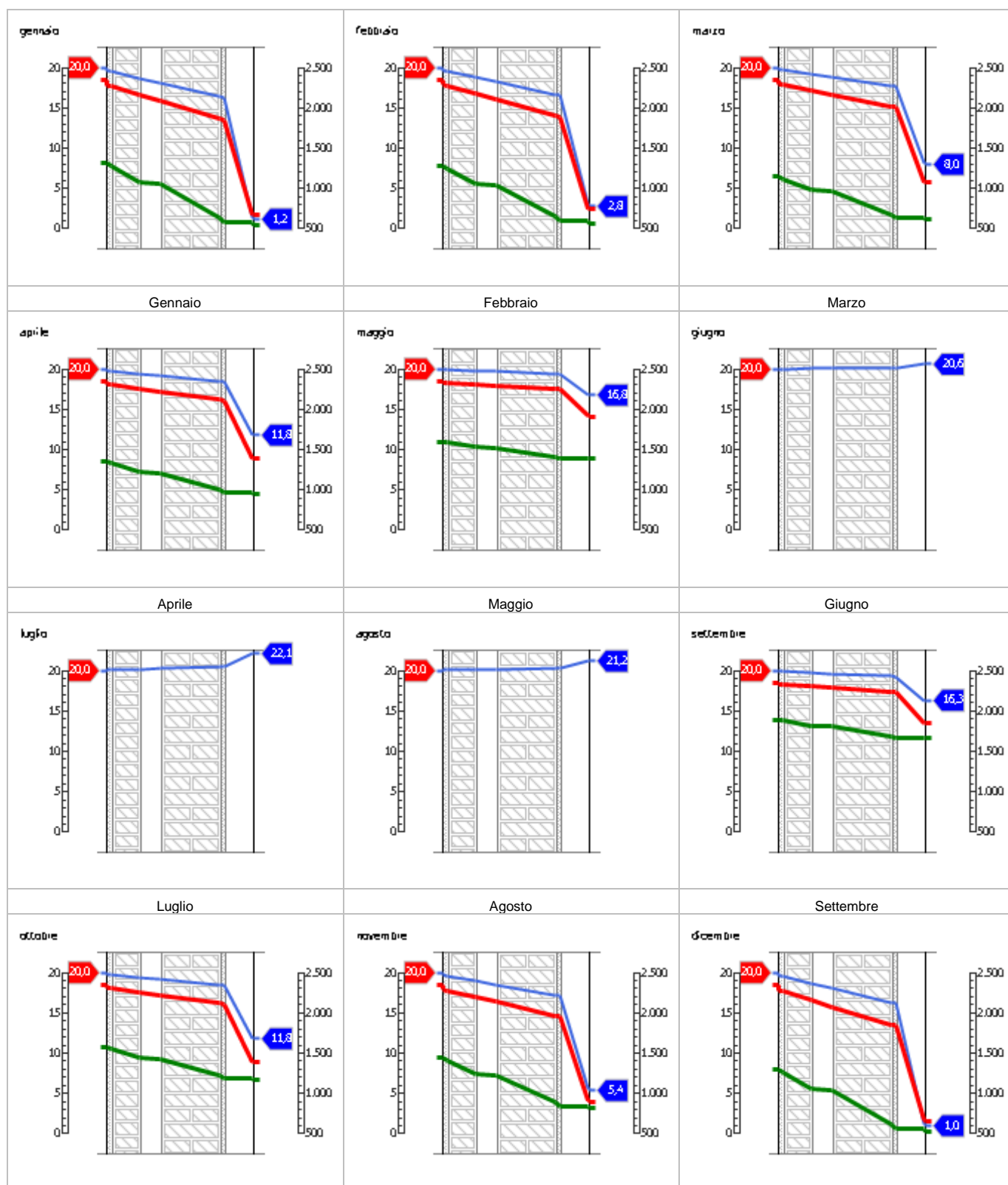
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>c,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente



## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA




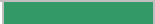
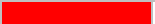
STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

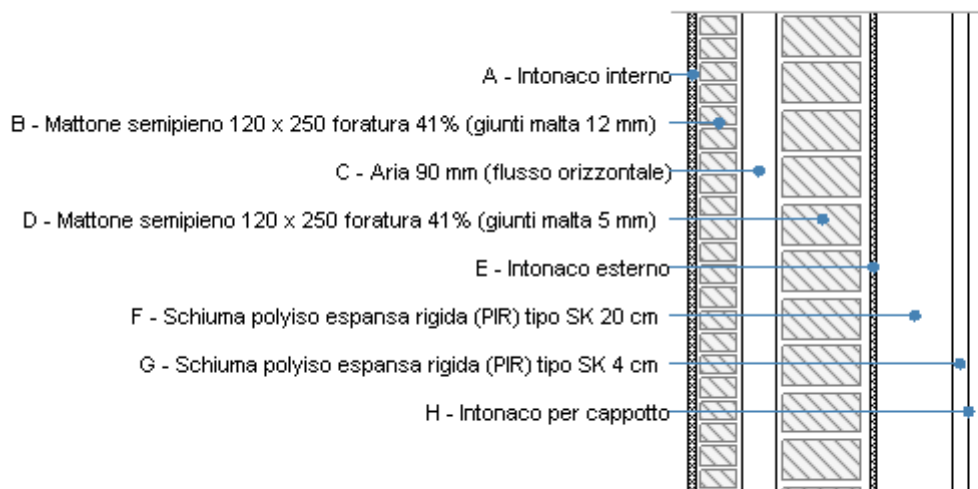
Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

### Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO



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

#### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>745,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,094 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	10,630 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	675 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 interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Aria 90 mm (flusso orizzontale)	90,0	0,500	0,180	1	1,00	1,0	1,0
D	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	250,0	0,459	0,545	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
F	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo SK 20 cm	200,0	0,025	8,000	35	1,46	56,0	56,0
G	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo SK 4 cm	40,0	0,028	1,429	35	1,46	56,0	56,0
H	Intonaco per cappotto	5,0	0,330	0,015	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	745,0		10,630				

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,094 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 375,427 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 375,427 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9878

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.310,2	1.272,5	1.140,2	1.340,2	1.595,5	1.704,9	1.896,2	1.962,9	1.891,5	1.561,0	1.430,2	1.297,2
	2.296,7	2.300,1	2.311,2	2.319,3	2.330,1	2.338,2	2.341,5	2.339,5	2.329,0	2.319,3	2.305,6	2.296,3
A-B	1.258,9	1.224,9	1.105,0	1.314,0	1.581,2	1.699,7	1.894,5	1.959,1	1.876,0	1.534,8	1.388,8	1.245,4
	2.236,9	2.245,3	2.272,6	2.292,8	2.319,6	2.340,2	2.348,4	2.343,5	2.317,0	2.292,8	2.258,9	2.235,8
B-C	1.255,0	1.221,4	1.102,4	1.312,0	1.580,1	1.699,3	1.894,3	1.958,8	1.874,8	1.532,9	1.385,7	1.241,5
	2.193,0	2.204,9	2.244,1	2.273,2	2.311,9	2.341,7	2.353,5	2.346,4	2.308,0	2.273,2	2.224,4	2.191,5
C-D	1.148,1	1.122,4	1.029,1	1.257,6	1.550,4	1.688,3	1.890,8	1.950,8	1.842,6	1.478,4	1.299,6	1.133,6
	2.064,5	2.086,5	2.159,6	2.214,5	2.288,5	2.346,1	2.369,3	2.355,4	2.281,0	2.214,5	2.122,8	2.061,7
D-E	1.133,8	1.109,2	1.019,3	1.250,3	1.546,4	1.686,9	1.890,3	1.949,7	1.838,3	1.471,1	1.288,1	1.119,2
	2.059,4	2.081,8	2.156,3	2.212,1	2.287,5	2.346,3	2.369,9	2.355,7	2.279,9	2.212,1	2.118,8	2.056,6
E-F	654,9	665,7	691,1	1.006,2	1.413,1	1.637,7	1.874,4	1.913,9	1.693,9	1.227,0	902,2	635,8
	802,8	884,2	1.200,8	1.491,5	1.967,1	2.412,7	2.611,5	2.490,5	1.914,2	1.491,5	1.031,8	793,2
F-G	559,1	577,0	625,4	957,4	1.386,4	1.627,9	1.871,3	1.906,8	1.665,1	1.178,2	825,0	539,2
	670,6	751,5	1.076,8	1.387,3	1.914,3	2.424,7	2.656,8	2.515,3	1.854,7	1.387,3	901,2	661,1
G-H	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	669,3	750,1	1.075,5	1.386,3	1.913,7	2.424,8	2.657,3	2.515,6	1.854,0	1.386,3	899,9	659,8
H-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**TEMPERATURE**

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

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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
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> ]												

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 -

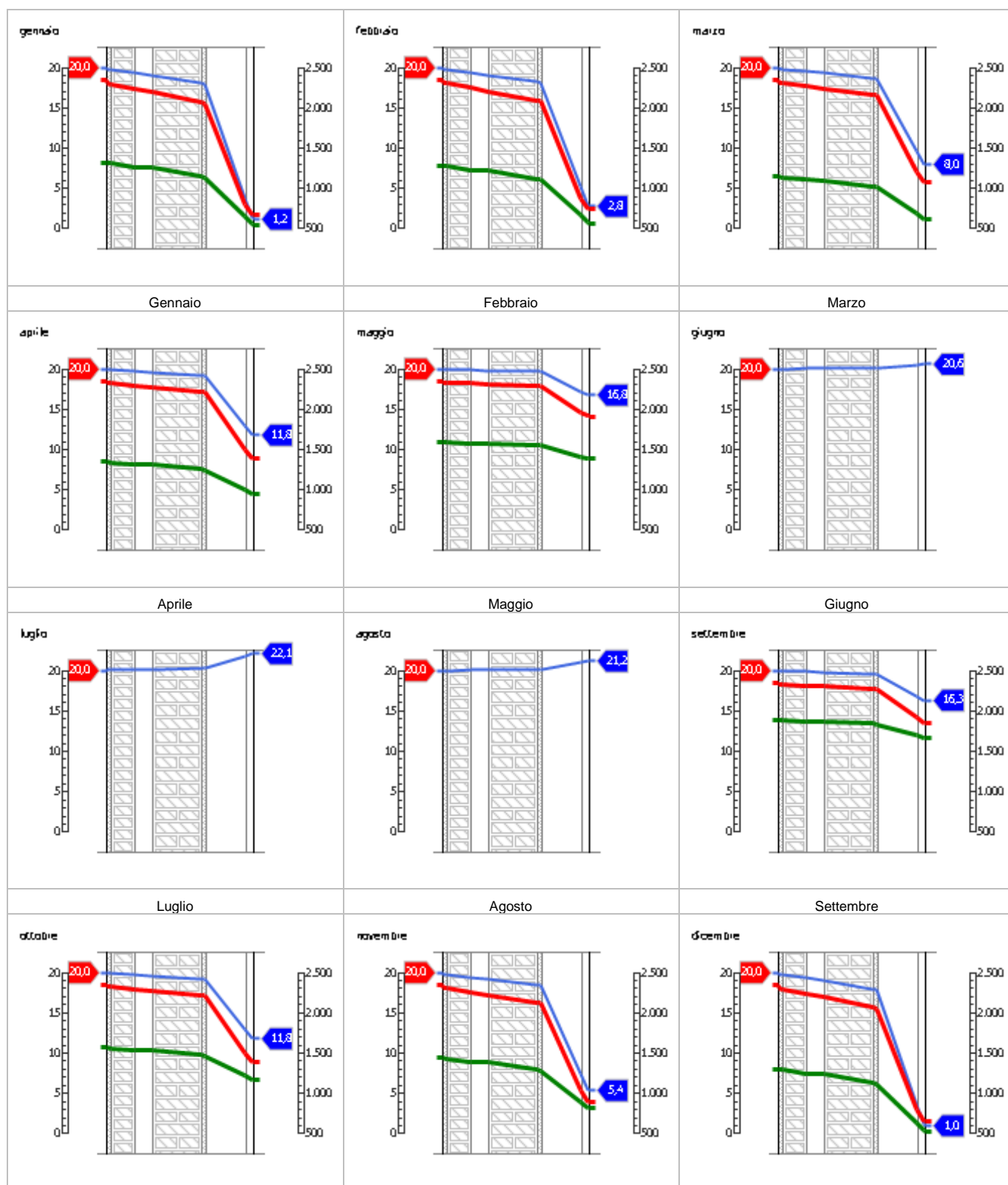
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G<sub>c,max</sub>: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI CONDENA INTERSTIZIALE: Condensa assente



## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

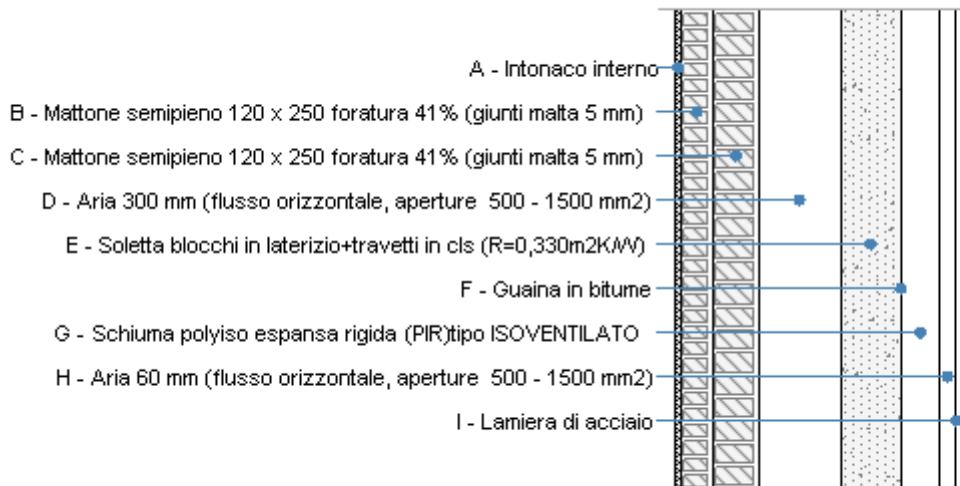
P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

**Parete Sottofinestra int-POST INTERVENTO**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Parete Sottofinestra int-POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Spessore:	<b>1.023,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,146 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	6,838 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	932 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 interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	120,0	0,459	0,262	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	165,0	0,459	0,360	1.800	1,00	10,0	5,0
D	Aria 300 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm <sup>2</sup> )	300,0	3,340	0,090	1	1,00	1,0	1,0
E	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	220,0	0,485	0,454	1.800	1,00	0,0	999.99 9,0
F	Guaina in bitume	1,0	0,170	0,006	1.200	0,92	22.222 ,2	22.222 ,2
G	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo	140,0	0,026	5,385	43	1,73	68,0	0,0

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

	ISOVENTILATO							
H	Aria 60 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm <sup>2</sup> )	60,0	0,660	0,091	1	1,00	1,0	1,0
I	Lamiera di acciaio	2,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.99 9,0	999.99 9,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	1.023,0		6,838				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/WConduttanza 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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,146 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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 CONTO RNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Coeff. di correzione btr,x:	<b>0,0</b>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produz. 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	-	20,0	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	20,0	76,4	0,5
marzo	20,0	-	20,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	20,0	69,0	0,5
maggio	20,0	-	20,0	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,0	67,1	0,5
luglio	20,0	-	20,0	70,4	0,5
agosto	20,0	-	20,0	75,8	0,5
settembre	20,0	-	20,0	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	20,0	84,9	0,5
novembre	20,0	-	20,0	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	20,0	81,1	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	20,00	1.938,10
ESTIVA	20,00	1.519,00	20,00	1.938,10

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 100,684 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 100,684 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1984,43	-	100	2084,43	2605,54	21,77	0
novembre	2136,27	-	100	2236,27	2795,33	22,93	0
dicembre	1895,04	-	100	1995,04	2493,8	21,05	0
gennaio	1938,12	-	100	2038,12	2547,65	21,4	0
febbraio	1785,99	-	100	1885,99	2357,49	20,14	0
marzo	1352,91	-	100	1452,91	1816,13	15,99	0

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	1611,36	-	100	1711,36	2139,2	18,58	0
--------	---------	---	-----	---------	--------	-------	---

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9810

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	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,4	1.792,1	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,3	1.995,0
	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	2.038,1	1.886,0	1.452,9	1.711,4	1.792,0	1.668,0	1.744,7	1.870,4	2.198,0	2.084,4	2.236,3	1.995,0
	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
A-B	2.038,1	1.885,9	1.452,8	1.711,3	1.792,0	1.668,0	1.744,6	1.870,3	2.197,9	2.084,4	2.236,2	1.995,0
	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
B-C	2.038,0	1.885,8	1.452,8	1.711,2	1.791,9	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,9	2.084,3	2.236,1	1.994,9
	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
C-D	2.038,0	1.885,8	1.452,7	1.711,2	1.791,9	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,8	2.084,3	2.236,1	1.994,9
	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
D-E	2.038,0	1.885,8	1.452,7	1.711,2	1.791,9	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,8	2.084,3	2.236,1	1.994,9
	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
E-F	2.036,9	1.884,7	1.451,7	1.710,1	1.790,8	1.666,8	1.743,4	1.869,1	2.196,8	2.083,2	2.235,0	1.993,8
	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
F-G	2.036,4	1.884,3	1.451,2	1.709,6	1.790,3	1.666,3	1.743,0	1.868,7	2.196,3	2.082,7	2.234,5	1.993,3
	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
G-H	2.036,4	1.884,3	1.451,2	1.709,6	1.790,3	1.666,3	1.743,0	1.868,7	2.196,3	2.082,7	2.234,5	1.993,3
	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
H-I	1.938,1	1.786,0	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,0	1.644,7	1.770,4	2.098,0	1.984,4	2.136,3	1.895,0
	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
I-Add	1.938,1	1.786,0	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,0	1.644,7	1.770,4	2.098,0	1.984,4	2.136,3	1.895,0
	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

**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	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
B-C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
C-D	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
D-E	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
E-F	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
F-G	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
G-H	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
H-I	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
I-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-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA 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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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
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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

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

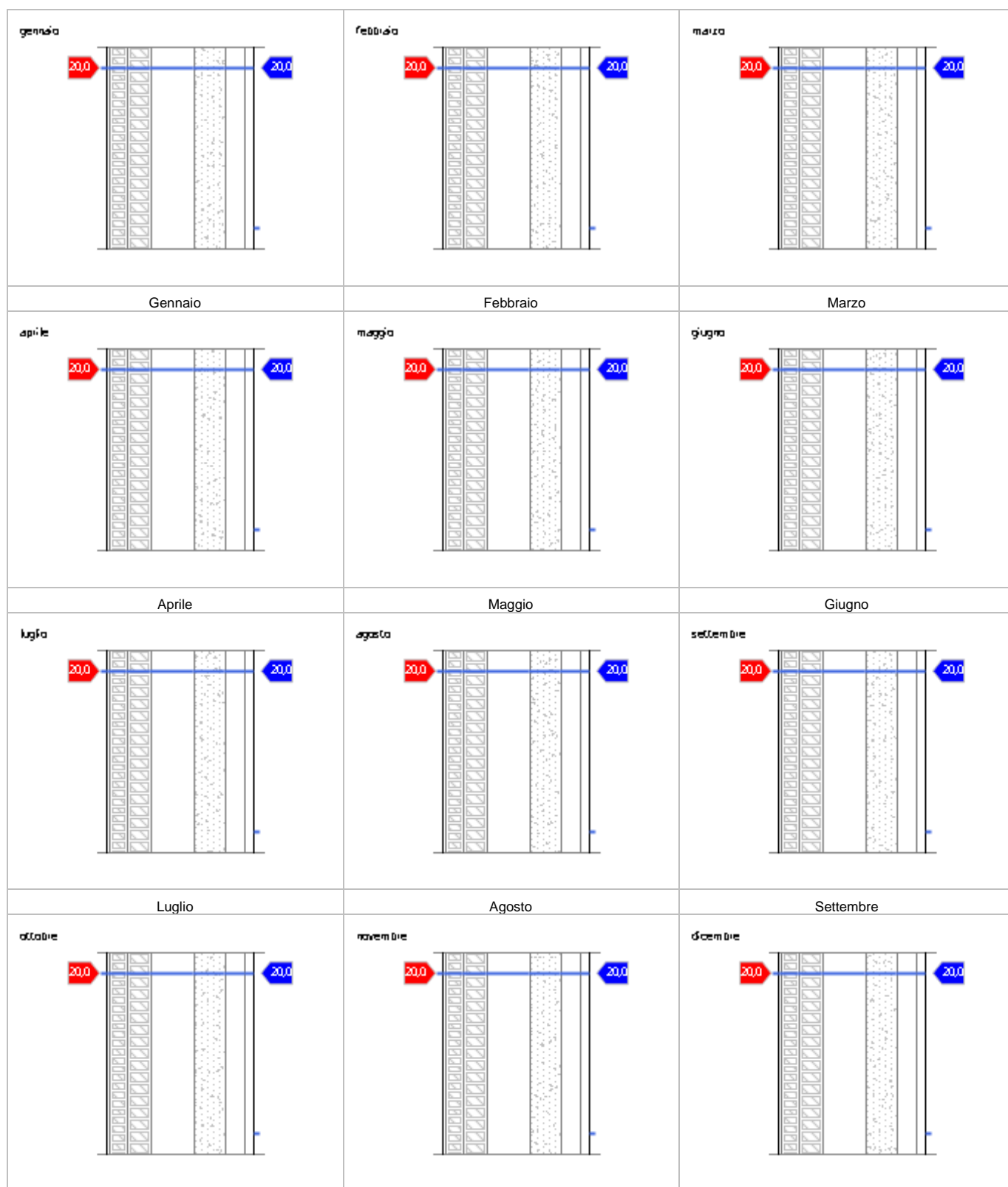
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente



## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

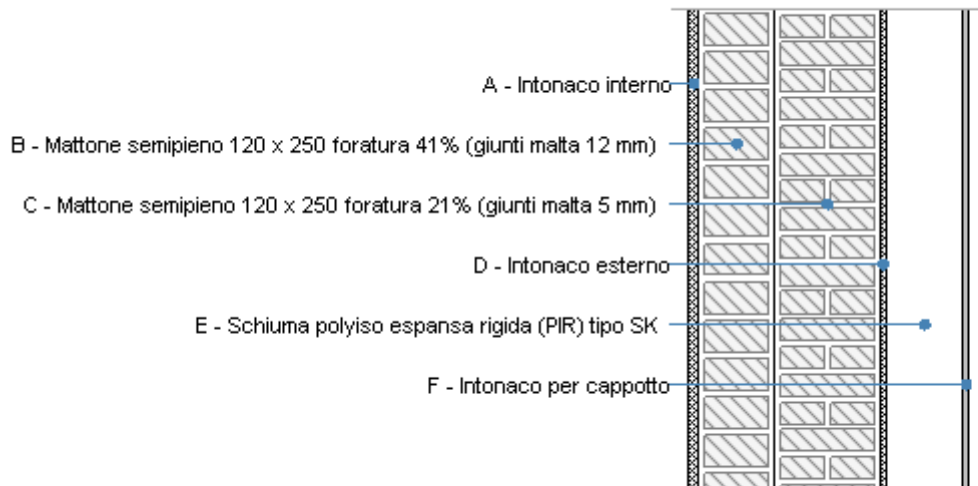
Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

### Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO



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

#### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b><u>Parete</u></b>	Disposizione:	<b><u>Verticale</u></b>
Verso:	<b><u>Esterno</u></b>	Spessore:	<b><u>440,0 mm</u></b>
Trasmittanza U:	0,186 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	5,368 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	517 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 interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 21% (giunti malta 5 mm)	165,0	0,590	0,280	1.800	1,00	10,0	5,0
D	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7	16,7
E	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo SK	120,0	0,026	4,615	35	1.464,00	0,0	0,0
F	Intonaco per cappotto	10,0	0,330	0,030	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	440,0		5,368				

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

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

**VERIFICA DI TRASMITTANZA**

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

Comune:	<b><u>Quincinetto</u></b>	Zona climatica:	<b><u>E</u></b>
Trasmittanza della struttura U:	0,186 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produtz. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 377,511 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 377,511 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9758

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	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.283,2	1.247,5	1.121,7	1.326,4	1.588,0	1.702,2	1.895,3	1.960,9	1.883,3	1.547,2	1.408,4	1.269,9
	2.261,3	2.267,7	2.288,4	2.303,7	2.323,9	2.339,4	2.345,5	2.341,9	2.321,9	2.303,7	2.278,0	2.260,5
A-B	1.020,3	1.004,1	941,5	1.192,4	1.514,8	1.675,2	1.886,6	1.941,3	1.804,1	1.413,3	1.196,6	1.004,6
	2.145,8	2.161,5	2.213,3	2.251,8	2.303,4	2.343,3	2.359,2	2.349,6	2.298,2	2.251,8	2.187,3	2.143,9
B-C	658,9	669,4	693,8	1.008,2	1.414,2	1.638,2	1.874,6	1.914,2	1.695,1	1.229,1	905,4	639,9
	2.017,9	2.043,4	2.128,6	2.192,7	2.279,7	2.347,8	2.375,2	2.358,7	2.270,9	2.192,7	2.085,6	2.014,7
C-D	622,4	635,6	668,8	989,6	1.404,1	1.634,4	1.873,4	1.911,5	1.684,1	1.210,5	876,0	603,0
	2.012,9	2.038,9	2.125,3	2.190,4	2.278,8	2.348,0	2.375,8	2.359,1	2.269,8	2.190,4	2.081,7	2.009,7
D-E	622,4	635,6	668,8	989,6	1.404,1	1.634,4	1.873,4	1.911,5	1.684,1	1.210,5	876,0	603,0
	677,8	758,7	1.083,7	1.393,3	1.917,3	2.424,0	2.654,1	2.513,9	1.858,1	1.393,3	908,5	668,3
E-F	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	672,7	753,5	1.078,8	1.389,0	1.915,1	2.424,5	2.656,0	2.514,9	1.855,7	1.389,0	903,3	663,1
F-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**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	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
A-B	19,5	19,5	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
B-C	18,6	18,7	19,1	19,4	19,8	20,0	20,2	20,1	19,7	19,4	18,9	18,6
C-D	17,6	17,8	18,5	19,0	19,6	20,1	20,3	20,2	19,5	19,0	18,2	17,6
D-E	17,6	17,8	18,5	19,0	19,6	20,1	20,3	20,2	19,5	19,0	18,1	17,6
E-F	1,4	3,0	8,2	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,6	1,2
F-Add	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
Add-Esterno	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

**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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

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

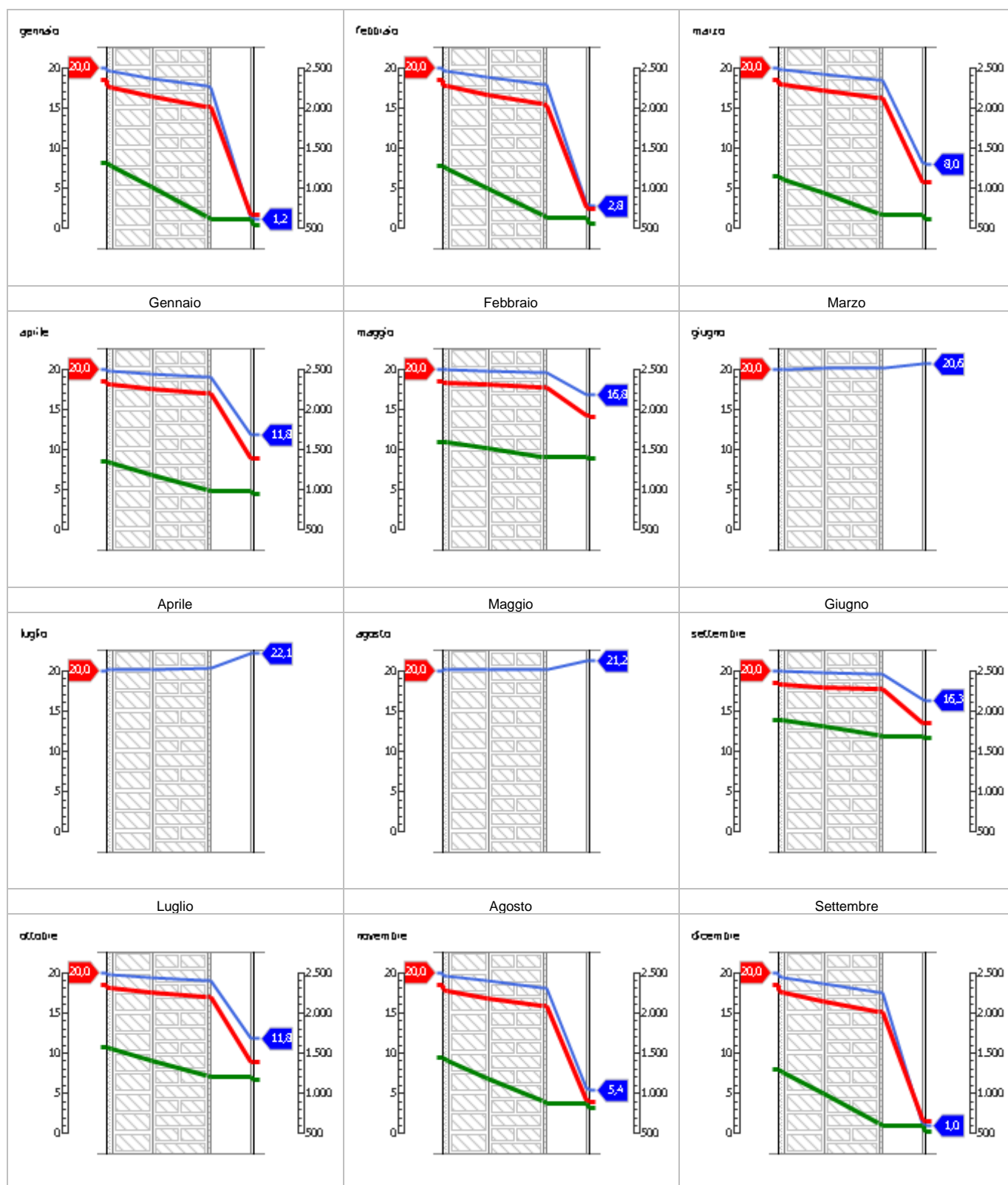
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente



## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

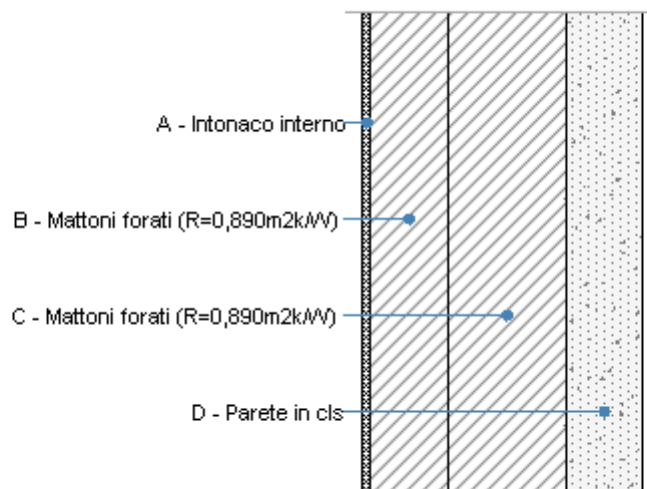
P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

**Parete spogliatoi nord**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Parete spogliatoi nord**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Terreno</b>	Spessore:	<b>575,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,540 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,851 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	544 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

**STRATIGRAFIA**

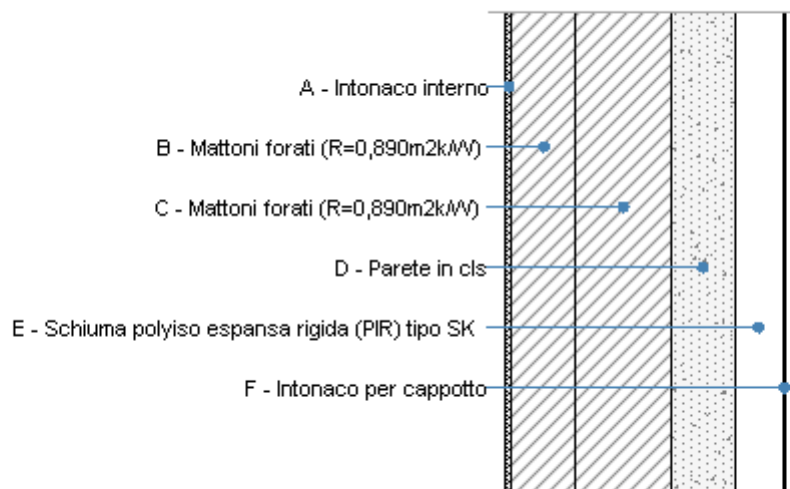
	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattoni forati (R=0,890m <sup>2</sup> K/W)	160,0	0,281	0,570	800	1,00	10,0	5,0
C	Mattoni forati (R=0,890m <sup>2</sup> K/W)	240,0	0,281	0,854	800	1,00	10,0	5,0
D	Parete in cls	160,0	0,580	0,276	1.400	1,00	100,0	66,7
	TOTALE	575,0		1,851				

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: 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,000 (m<sup>2</sup>K)/W

**Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>705,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,153 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	6,537 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	548 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattoni forati (R=0,890m <sup>2</sup> k/W)	160,0	0,281	0,570	800	1,00	10,0	5,0
C	Mattoni forati (R=0,890m <sup>2</sup> k/W)	240,0	0,281	0,854	800	1,00	10,0	5,0
D	Parete in cls	160,0	0,580	0,276	1.400	1,00	100,0	66,7
E	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo SK	120,0	0,026	4,615	35	1.464,00	0,0	0,0
F	Intonaco per cappotto	10,0	0,330	0,030	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	705,0		6,537				

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**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,153 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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 CONTO RNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produrre. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 376,758 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 376,758 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9801

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.313,4	1.275,5	1.142,4	1.341,8	1.596,4	1.705,3	1.896,3	1.963,2	1.892,5	1.562,7	1.432,8	1.300,5
	2.274,7	2.279,9	2.297,0	2.309,6	2.326,2	2.339,0	2.344,0	2.341,0	2.324,6	2.309,6	2.288,5	2.274,0
A-B	1.253,5	1.220,0	1.101,4	1.311,3	1.579,7	1.699,1	1.894,3	1.958,7	1.874,4	1.532,1	1.384,5	1.240,0
	2.053,3	2.076,2	2.152,2	2.209,3	2.286,4	2.346,5	2.370,7	2.356,2	2.278,6	2.209,3	2.113,9	2.050,4
B-C	1.163,6	1.136,7	1.039,7	1.265,5	1.554,7	1.689,9	1.891,3	1.952,0	1.847,3	1.486,3	1.312,1	1.149,2
	1.756,6	1.800,5	1.949,9	2.065,9	2.227,7	2.358,0	2.411,2	2.379,1	2.211,0	2.065,9	1.873,9	1.751,1
C-D	564,3	581,8	628,9	960,0	1.387,9	1.628,4	1.871,4	1.907,1	1.666,6	1.180,9	829,2	544,4
	1.669,1	1.718,6	1.888,3	2.021,4	2.209,0	2.361,6	2.424,4	2.386,6	2.189,6	2.021,4	1.801,7	1.663,1
D-E	564,3	581,8	628,9	960,0	1.387,9	1.628,4	1.871,4	1.907,1	1.666,6	1.180,9	829,2	544,4
	675,7	756,6	1.081,7	1.391,5	1.916,4	2.424,2	2.654,9	2.514,3	1.857,1	1.391,5	906,3	666,1
E-F	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	671,5	752,3	1.077,6	1.388,0	1.914,6	2.424,6	2.656,5	2.515,1	1.855,1	1.388,0	902,1	661,9
F-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**TEMPERATURE**

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

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

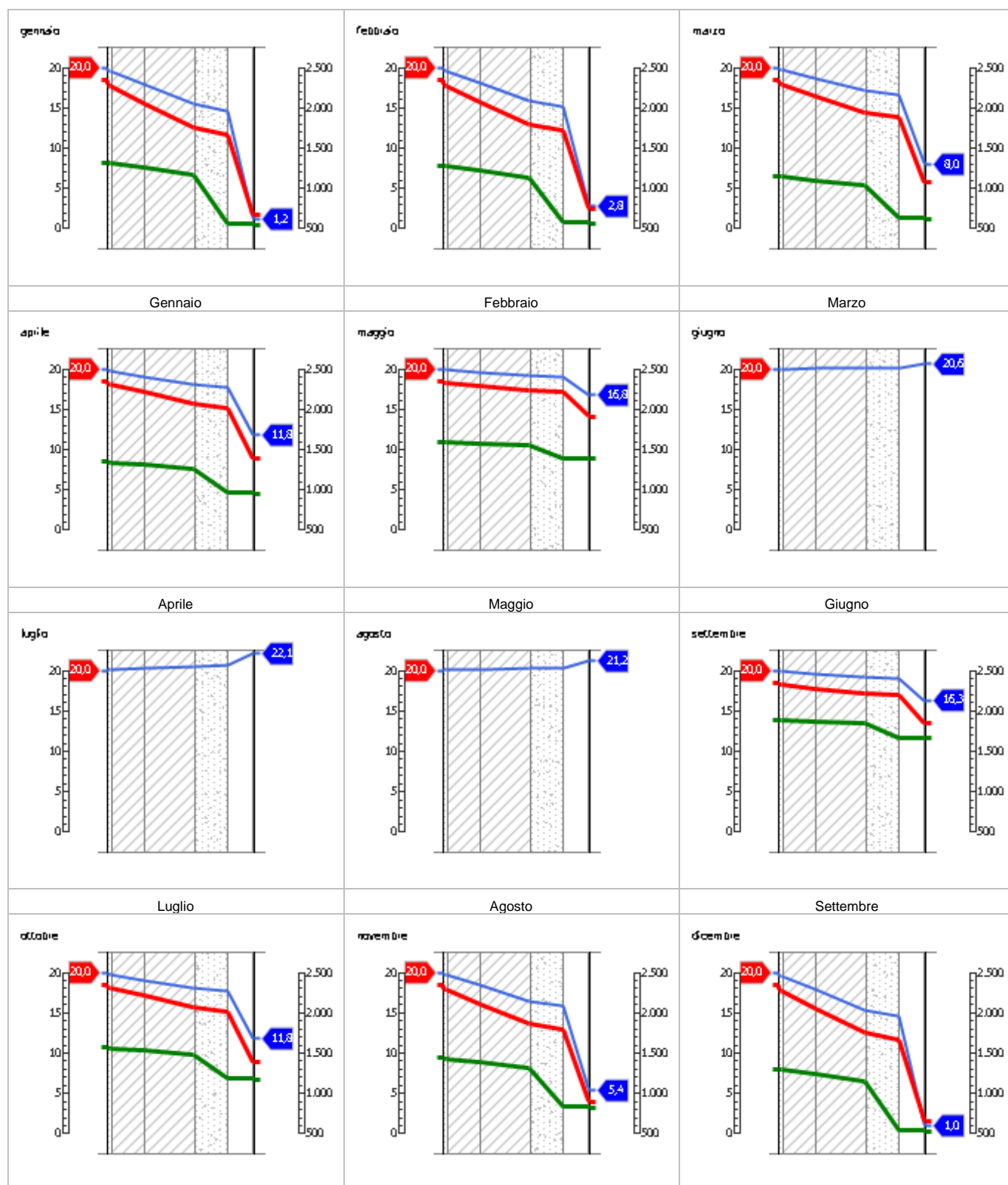
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

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

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

ESITO VERIFICA DI CONDENA INTERSTIZIALE: Condensa assente

## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
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: 548 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

### CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>Nessun irraggiamento</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	22,1 °C	Temperatura massima estiva:	30,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	13,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	252,31 W/m <sup>2</sup>

### INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	23h 57'	Fattore di attenuazione:	0,0000
Capacità termica interna C1:	46,0 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	90,8 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	14,2 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,3 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	13,9 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	6,6 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,000 W/(m <sup>2</sup> /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 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
0:00	19,64	0,00	19,64	22,98
1:00	18,99	0,00	18,99	22,98
2:00	18,34	0,00	18,34	22,98
3:00	17,82	0,00	17,82	22,98
4:00	17,43	0,00	17,43	22,98
5:00	17,30	0,00	17,30	22,98
6:00	17,56	0,00	17,56	22,98
7:00	18,21	0,00	18,21	22,98
8:00	19,38	0,00	19,38	22,98
9:00	21,07	0,00	21,07	22,98
10:00	23,02	0,00	23,02	22,98
11:00	25,23	0,00	25,23	22,98
12:00	27,31	0,00	27,31	22,98
13:00	28,87	0,00	28,87	22,98
14:00	29,91	0,00	29,91	22,98
15:00	30,30	0,00	30,30	22,98
16:00	29,91	0,00	29,91	22,98
17:00	29,00	0,00	29,00	22,98

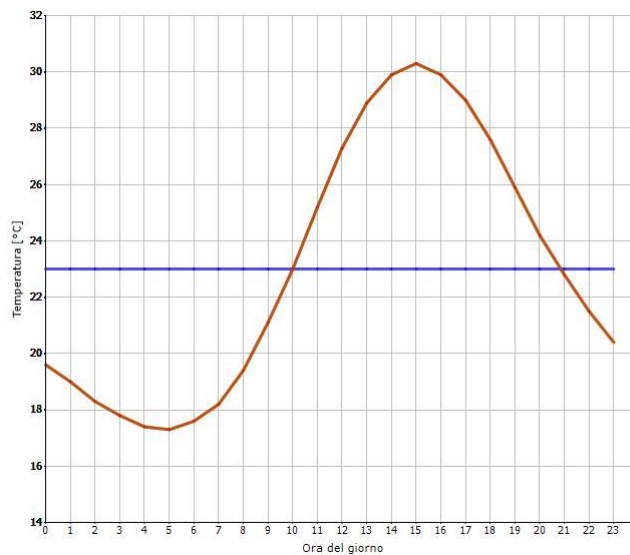
STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

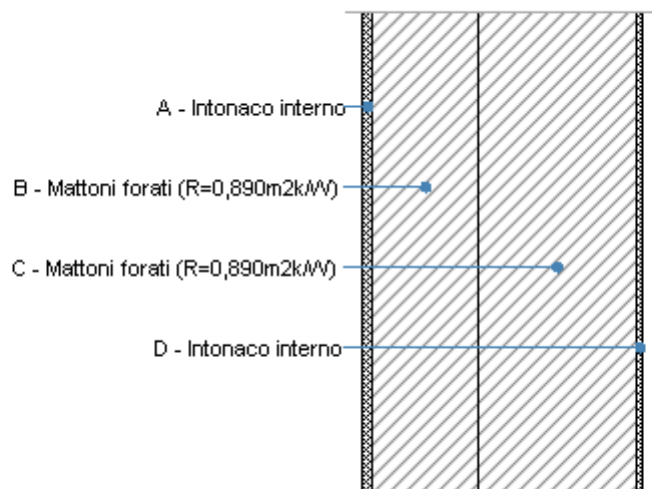
Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

18:00	27,57	0,00	27,57	22,98
19:00	25,88	0,00	25,88	22,98
20:00	24,19	0,00	24,19	22,98
21:00	22,76	0,00	22,76	22,98
22:00	21,46	0,00	21,46	22,98
23:00	20,42	0,00	20,42	22,98

**DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA****LEGENDA**

 Temperatura esterna [°C]	 Temp. sup. esterna [°C]	 Temperatura interna [°C]
--	---	--

**Parete verso intercapedine**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Parete verso intercapedine**

Note:

Tipologia:	<b><u>Parete</u></b>	Disposizione:	<b><u>Verticale</u></b>
Verso:	<b><u>Zona non riscaldata</u></b>	Spessore:	<b><u>425,0 mm</u></b>
Trasmittanza U:	0,614 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,630 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	320 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattoni forati ( $R=0,890\text{m}^2\text{k/W}$ )	160,0	0,281	0,570	800	1,00	10,0	5,0
C	Mattoni forati ( $R=0,890\text{m}^2\text{k/W}$ )	240,0	0,281	0,854	800	1,00	10,0	5,0
D	Intonaco interno	10,0	0,700	0,014	1.400	1,00	11,1	11,1
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	425,0		1,630				

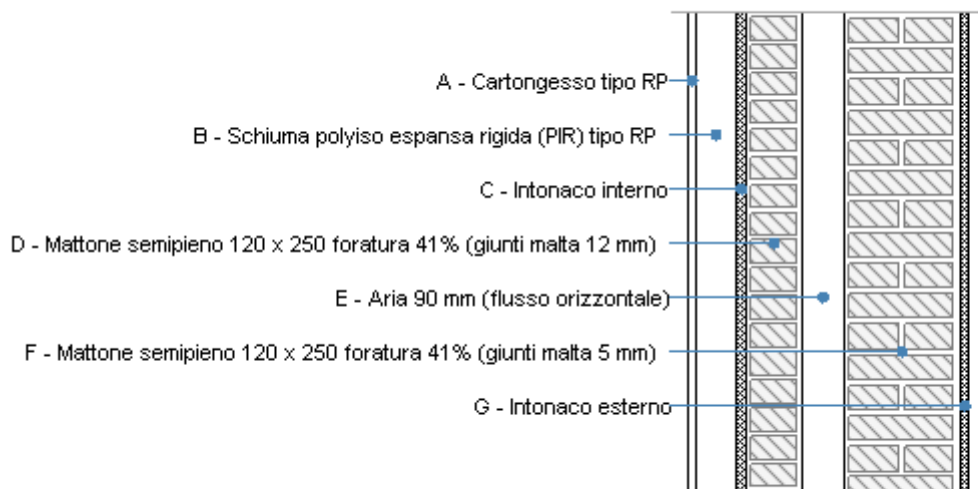
Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

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

## Paretepalestra int-POST INTERVENTO



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

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Paretepalestra int-POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b><u>Parete</u></b>	Disposizione:	<b><u>Verticale</u></b>
Verso:	<b><u>Esterno</u></b>	Spessore:	<b>603,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	5,339 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	679 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Cartongesso tipo RP	13,0	0,210	0,062	737	0,84	10,0	10,0
B	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo RP	90,0	0,022	4,091	35	1,44	89.900,0	13.440,0
C	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
D	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
E	Aria 90 mm (flusso orizzontale)	90,0	0,500	0,180	1	1,00	1,0	1,0
F	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	250,0	0,459	0,545	1.800	1,00	10,0	5,0
G	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	603,0		5,339				

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 377,534 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 377,534 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9756

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	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.319,7	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	2.240,9	2.249,0	2.275,3	2.294,6	2.320,4	2.340,1	2.347,9	2.343,2	2.317,8	2.294,6	2.262,1	2.239,9
A-B	552,7	571,0	621,0	954,1	1.384,7	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.175,0	819,9	532,7
	866,9	947,7	1.258,3	1.538,7	1.990,4	2.407,5	2.592,1	2.479,9	1.940,5	1.538,7	1.093,4	857,2
B-C	552,7	571,0	621,0	954,1	1.384,7	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,8	532,7
	860,8	941,7	1.252,9	1.534,4	1.988,3	2.408,0	2.593,8	2.480,9	1.938,1	1.534,4	1.087,6	851,1
C-D	552,5	570,9	620,9	954,0	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,7	532,5
	811,3	892,5	1.208,5	1.497,9	1.970,3	2.412,0	2.608,8	2.489,1	1.917,8	1.497,9	1.040,0	801,6
D-E	552,5	570,9	620,9	954,0	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,7	532,5
	775,8	857,1	1.176,0	1.471,0	1.956,9	2.415,0	2.620,1	2.495,3	1.902,7	1.471,0	1.005,5	766,1
E-F	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,0	1.174,8	819,5	532,3
	676,5	757,4	1.082,5	1.392,2	1.916,8	2.424,1	2.654,6	2.514,1	1.857,5	1.392,2	907,2	666,9
F-G	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	672,7	753,6	1.078,8	1.389,1	1.915,2	2.424,5	2.656,0	2.514,9	1.855,7	1.389,1	903,4	663,2
G-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**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	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
A-B	19,3	19,4	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,7	19,5	19,3
B-C	4,9	6,2	10,4	13,4	17,4	20,5	21,7	21,0	17,0	13,4	8,3	4,8
C-D	4,8	6,1	10,3	13,4	17,4	20,5	21,7	21,0	17,0	13,4	8,2	4,7
D-E	4,0	5,3	9,8	13,0	17,3	20,5	21,8	21,0	16,8	13,0	7,6	3,8
E-F	3,3	4,8	9,4	12,7	17,2	20,5	21,9	21,1	16,7	12,7	7,1	3,2
F-G	1,4	3,0	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,6	1,2
G-Add	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
Add-Esterno	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

**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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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. 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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

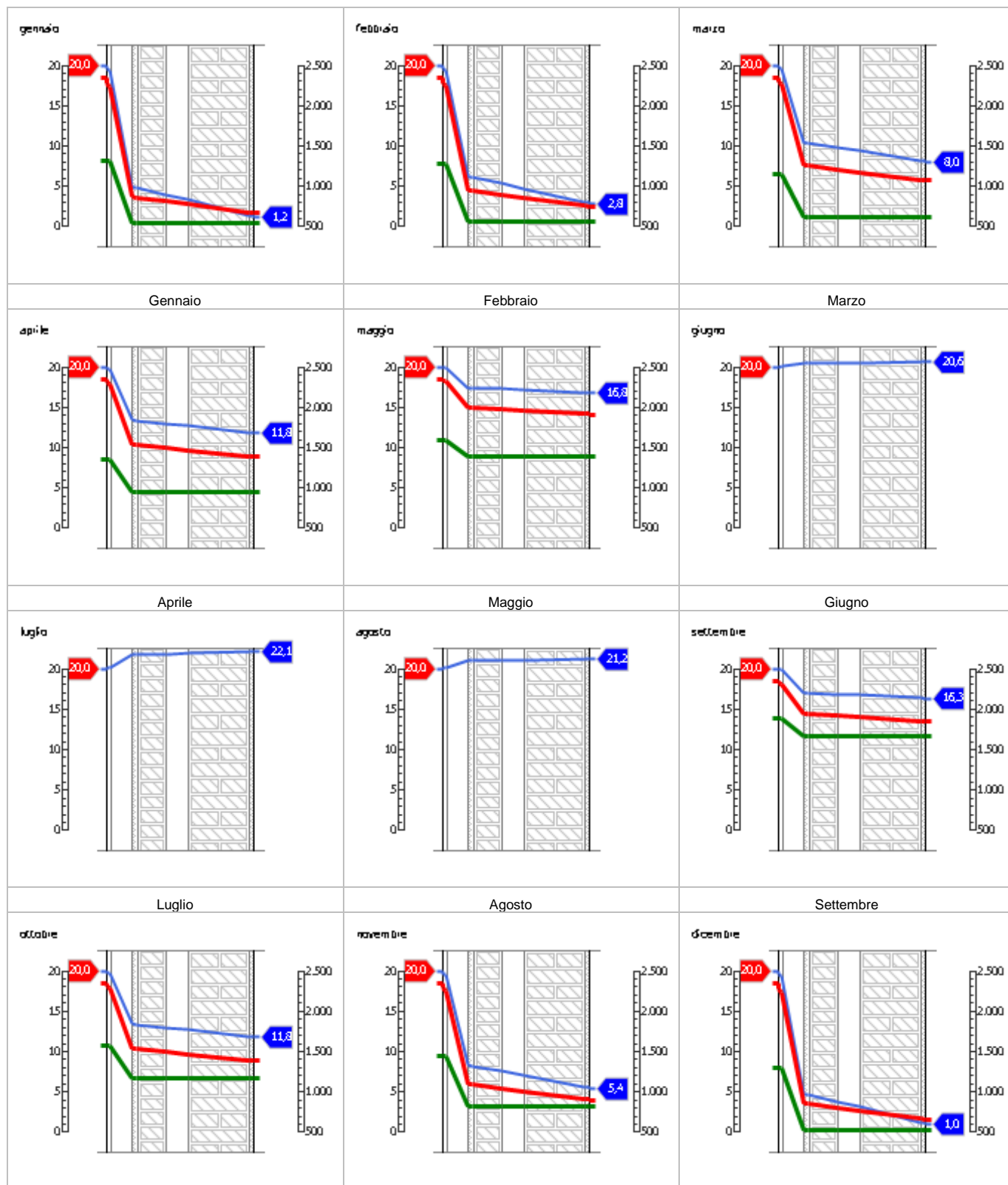
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G<sub>c</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

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 CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente

## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

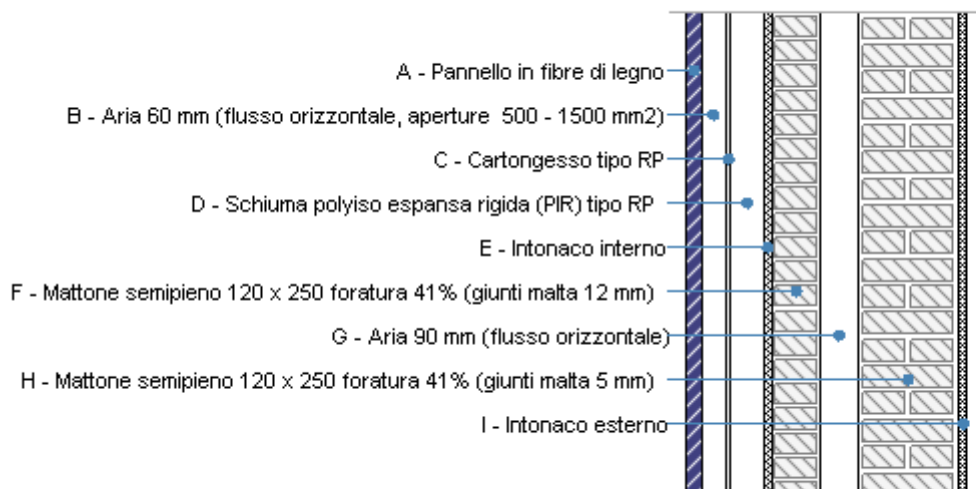
Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

### Paretepaestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno



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

#### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Paretepaestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>688,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,183 W/(m²K)	Resistenza R:	5,475 (m²K)/W
Massa superf.:	684 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

#### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Pannello in fibre di legno	35,0	0,070	0,500	160	2,10	5,0	5,0
B	Aria 60 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm²)	60,0	0,660	0,091	1	1,00	1,0	1,0
C	Cartongesso tipo RP	13,0	0,210	0,062	737	0,84	10,0	10,0
D	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo RP	80,0	0,022	3,636	35	1,44	89.900 ,0	13.440 ,0
E	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
F	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
G	Aria 90 mm (flusso orizzontale)	90,0	0,500	0,180	1	1,00	1,0	1,0
H	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	250,0	0,459	0,545	1.800	1,00	10,0	5,0

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



I	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	688,0		5,475				

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

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

Conduzzanza 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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,183 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produtz. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 377,429 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 377,429 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9763

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	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.319,7	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.041,7	2.065,5	2.144,5	2.203,9	2.284,2	2.347,0	2.372,1	2.357,0	2.276,1	2.203,9	2.104,7	2.038,8
A-B	1.319,6	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.002,0	2.028,7	2.117,9	2.185,2	2.276,7	2.348,4	2.377,3	2.359,9	2.267,4	2.185,2	2.072,9	1.998,6
B-C	1.319,6	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	1.975,3	2.004,0	2.100,0	2.172,6	2.271,6	2.349,4	2.380,7	2.361,9	2.261,5	2.172,6	2.051,5	1.971,7
C-D	552,7	571,1	621,0	954,1	1.384,7	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.175,0	819,9	532,7
	861,3	942,2	1.253,4	1.534,7	1.988,4	2.407,9	2.593,7	2.480,8	1.938,3	1.534,7	1.088,0	851,6
D-E	552,7	571,1	621,0	954,1	1.384,7	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.175,0	819,9	532,7
	855,4	936,4	1.248,1	1.530,4	1.986,3	2.408,4	2.595,4	2.481,7	1.935,9	1.530,4	1.082,4	845,7
E-F	552,6	570,9	620,9	954,1	1.384,6	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,8	532,6
	807,3	888,6	1.204,9	1.494,9	1.968,8	2.412,3	2.610,1	2.489,8	1.916,1	1.494,9	1.036,2	797,6
F-G	552,6	570,9	620,9	954,0	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,8	532,6
	772,8	854,2	1.173,4	1.468,7	1.955,7	2.415,2	2.621,1	2.495,8	1.901,4	1.468,7	1.002,7	763,2
G-H	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,0	1.174,8	819,6	532,3
	676,2	757,1	1.082,2	1.392,0	1.916,7	2.424,1	2.654,7	2.514,2	1.857,4	1.392,0	906,9	666,7
H-I	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	672,5	753,4	1.078,6	1.388,9	1.915,1	2.424,5	2.656,1	2.514,9	1.855,6	1.388,9	903,2	663,0
I-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**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	19,5
A-B	17,8	18,0	18,6	19,1	19,6	20,1	20,2	20,1	19,6	19,1	18,3	17,8
B-C	17,5	17,7	18,4	18,9	19,6	20,1	20,3	20,2	19,5	18,9	18,1	17,5
C-D	17,3	17,5	18,3	18,8	19,5	20,1	20,3	20,2	19,5	18,8	17,9	17,3
D-E	4,8	6,1	10,3	13,4	17,4	20,5	21,7	21,0	17,0	13,4	8,2	4,7
E-F	4,7	6,0	10,3	13,3	17,4	20,5	21,7	21,0	17,0	13,3	8,1	4,6
F-G	3,9	5,3	9,7	13,0	17,3	20,5	21,8	21,0	16,8	13,0	7,5	3,7
G-H	3,3	4,7	9,3	12,7	17,2	20,5	21,9	21,1	16,7	12,7	7,0	3,1
H-I	1,4	3,0	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,6	1,2
I-Add	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
Add-Esterno	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

**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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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
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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

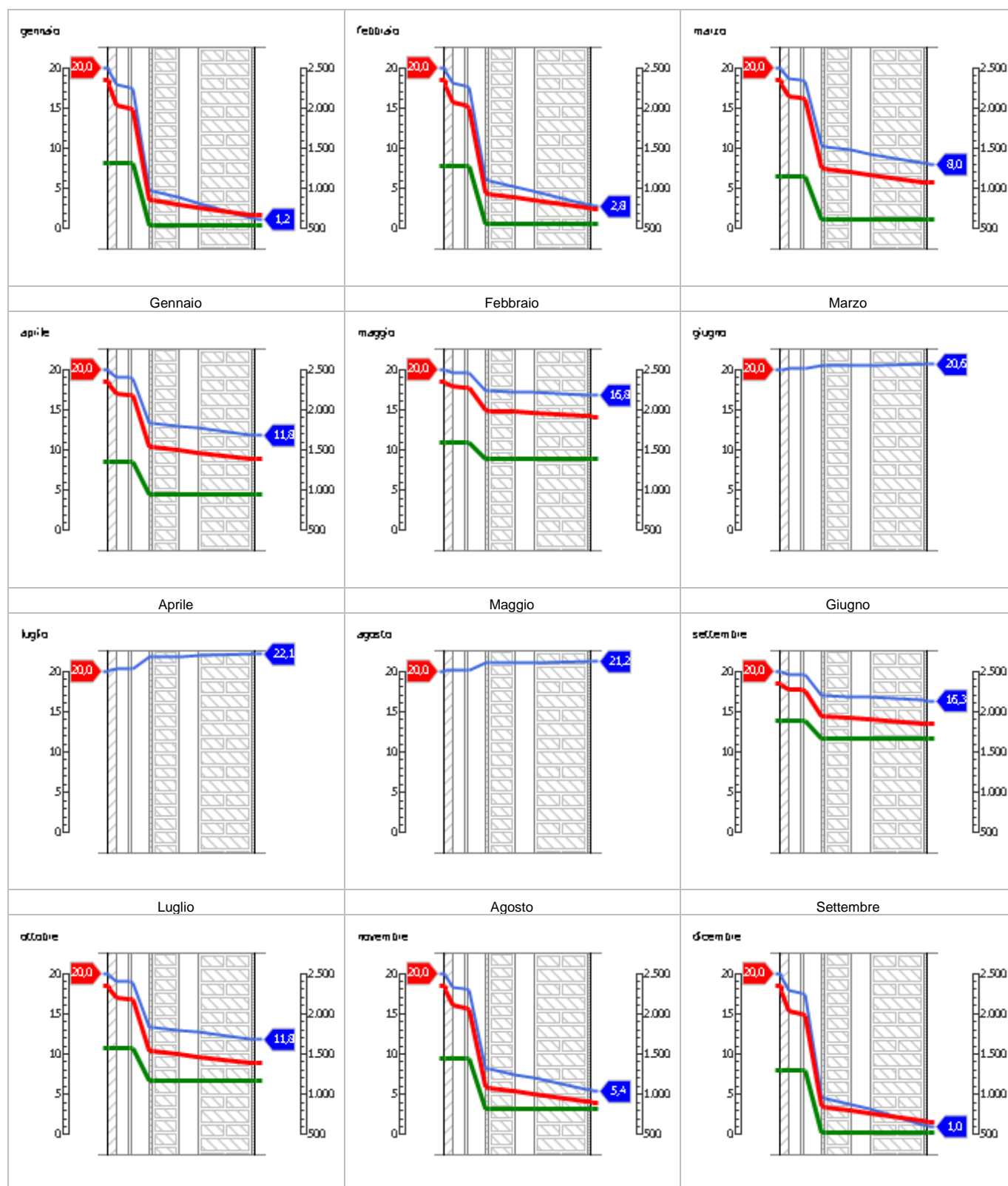
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

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

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

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente

## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

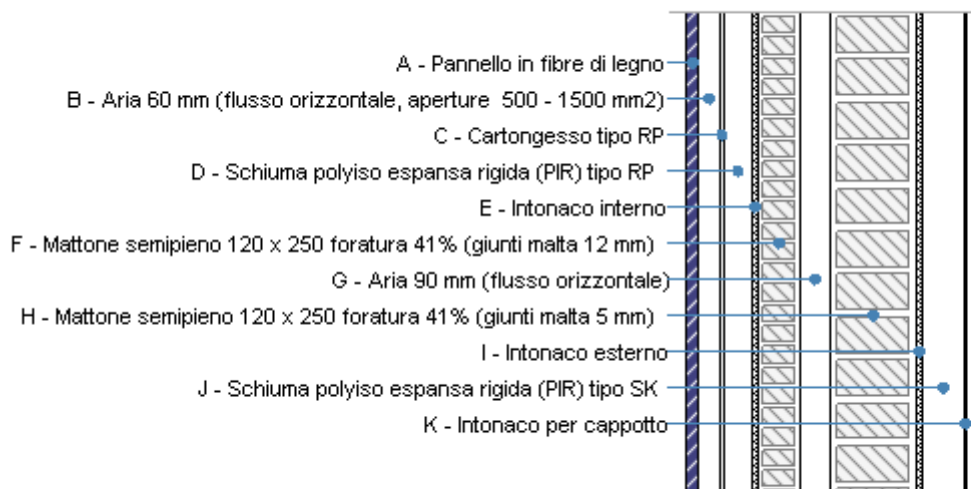
Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

### Paretepaestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento



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

#### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Paretepaestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>818,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,099 W/(m²K)	Resistenza R:	10,121 (m²K)/W
Massa superf.:	688 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

#### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Pannello in fibre di legno	35,0	0,070	0,500	160	2,10	5,0	5,0
B	Aria 60 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm²)	60,0	0,660	0,091	1	1,00	1,0	1,0
C	Cartongesso tipo RP	13,0	0,210	0,062	737	0,84	10,0	10,0
D	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo RP	80,0	0,022	3,636	35	1,44	89.900,0	13.440,0
E	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
F	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 12 mm)	120,0	0,500	0,240	1.800	1,00	10,0	5,0
G	Aria 90 mm (flusso orizzontale)	90,0	0,500	0,180	1	1,00	1,0	1,0
H	Mattone semipieno 120 x 250 foratura 41% (giunti malta 5 mm)	250,0	0,459	0,545	1.800	1,00	10,0	5,0

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



I	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
J	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo SK	120,0	0,026	4,615	35	1.464,00	0,0	0,0
K	Intonaco per cappotto	10,0	0,330	0,030	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	818,0		10,121				

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:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,099 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produtz. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 375,534 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 375,534 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9872

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.319,7	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.172,9	2.186,5	2.231,0	2.264,1	2.308,3	2.342,4	2.355,9	2.347,8	2.303,8	2.264,1	2.208,7	2.171,2
A-B	1.319,6	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.150,1	2.165,5	2.216,1	2.253,8	2.304,2	2.343,1	2.358,7	2.349,3	2.299,1	2.253,8	2.190,7	2.148,2
B-C	1.319,6	1.281,2	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,7
	2.134,7	2.151,3	2.206,0	2.246,8	2.301,4	2.343,7	2.360,6	2.350,4	2.295,9	2.246,8	2.178,5	2.132,6
C-D	552,8	571,1	621,1	954,1	1.384,7	1.627,3	1.871,1	1.906,3	1.663,1	1.175,0	819,9	532,8
	1.382,6	1.447,7	1.678,3	1.866,5	2.142,3	2.375,1	2.472,9	2.413,8	2.113,2	1.866,5	1.559,3	1.374,6
D-E	552,7	571,1	621,0	954,1	1.384,7	1.627,3	1.871,1	1.906,3	1.663,1	1.175,0	819,9	532,7
	1.377,8	1.443,1	1.674,6	1.863,8	2.141,1	2.375,4	2.473,8	2.414,3	2.111,8	1.863,8	1.555,1	1.369,8
E-F	552,6	571,0	621,0	954,1	1.384,6	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,8	532,6
	1.337,7	1.404,9	1.644,1	1.840,8	2.131,0	2.377,5	2.481,4	2.418,6	2.100,2	1.840,8	1.520,4	1.329,5
F-G	552,6	571,0	621,0	954,1	1.384,6	1.627,3	1.871,0	1.906,3	1.663,1	1.174,9	819,8	532,6
	1.308,3	1.376,8	1.621,6	1.823,8	2.123,4	2.379,0	2.487,1	2.421,8	2.091,6	1.823,8	1.494,8	1.300,0
G-H	552,3	570,7	620,8	953,9	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,0	1.174,8	819,6	532,3
	1.222,8	1.294,8	1.554,9	1.773,0	2.100,6	2.383,8	2.504,4	2.431,4	2.065,6	1.773,0	1.419,6	1.214,1
H-I	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,0	1.174,8	819,5	532,3
	1.219,4	1.291,5	1.552,3	1.771,0	2.099,6	2.384,0	2.505,2	2.431,8	2.064,5	1.771,0	1.416,6	1.210,7
I-J	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,6	1.627,2	1.871,0	1.906,3	1.663,0	1.174,8	819,5	532,3
	672,2	753,1	1.078,3	1.388,6	1.914,9	2.424,5	2.656,2	2.515,0	1.855,4	1.388,6	902,9	662,7
J-K	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	669,5	750,3	1.075,7	1.386,4	1.913,8	2.424,8	2.657,2	2.515,5	1.854,1	1.386,4	900,1	659,9
K-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**TEMPERATURE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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	19,8	19,8	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,8
A-B	18,8	18,9	19,3	19,5	19,8	20,0	20,1	20,1	19,8	19,5	19,1	18,8
B-C	18,7	18,8	19,1	19,4	19,8	20,0	20,1	20,1	19,7	19,4	19,0	18,6
C-D	18,5	18,7	19,1	19,4	19,8	20,0	20,2	20,1	19,7	19,4	18,9	18,5
D-E	11,8	12,5	14,8	16,4	18,6	20,3	20,9	20,5	18,4	16,4	13,6	11,7
E-F	11,7	12,4	14,7	16,4	18,6	20,3	20,9	20,5	18,4	16,4	13,6	11,6
F-G	11,3	12,0	14,4	16,2	18,5	20,3	21,0	20,6	18,3	16,2	13,2	11,2
G-H	11,0	11,7	14,2	16,1	18,5	20,3	21,0	20,6	18,2	16,1	13,0	10,9
H-I	9,9	10,8	13,6	15,6	18,3	20,3	21,1	20,6	18,0	15,6	12,2	9,8
I-J	9,9	10,8	13,6	15,6	18,3	20,3	21,1	20,6	18,0	15,6	12,2	9,8
J-K	1,3	2,9	8,1	11,9	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,9	5,5	1,1
K-Add	1,3	2,9	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,5	1,1
Add-Esterno	1,2	2,8	8,0	11,8	16,8	20,6	22,1	21,2	16,3	11,8	5,4	1,0

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA INTERSTIZIALE**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

	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
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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

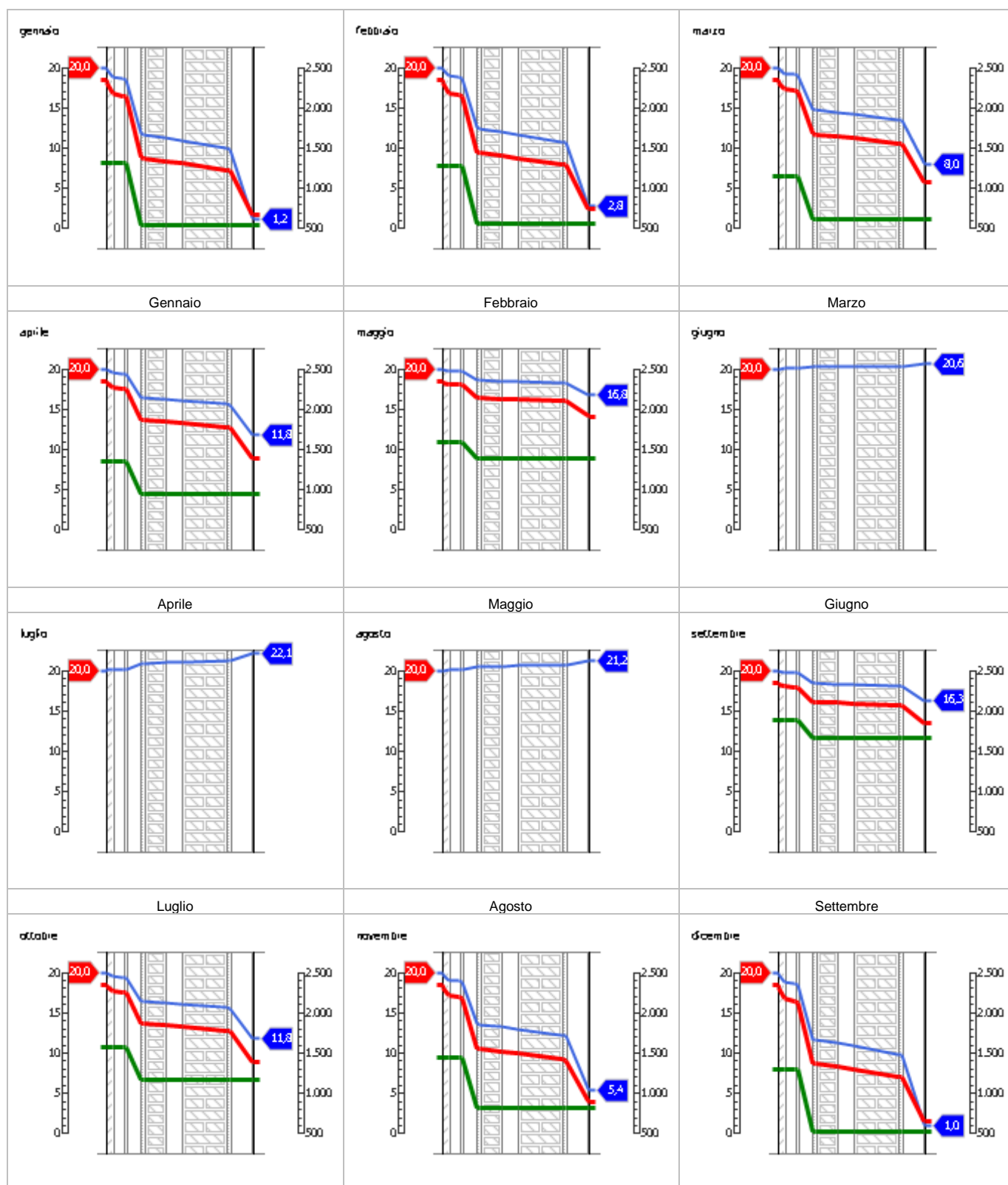
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

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

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

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente

## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA






STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

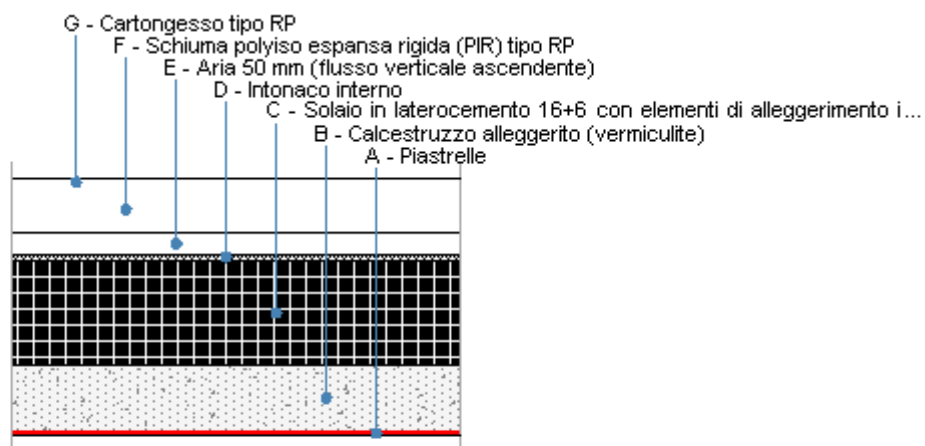
P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
 Temperatura [°C]	 Pressione del vapore [Pa]	 Press. di saturazione [Pa]

**Soffitti spogliatoi POST INTERVENTO**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Soffitti spogliatoi POST INTERVENTO**

Note:

Tipologia:	<b>Copertura</b>	Disposizione:	<b>Orizzontale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>633,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,136 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	7,331 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	580 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 μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2.300	0,84	213,2	999.99 9,0
B	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)	160,0	0,150	1,067	400	0,85	0,0	999.99 9,0
C	Solaio in laterocemento 16+6 con elementi di alleggerimento in opera	260,0	0,743	0,350	1.800	1,00	10,0	5,0
D	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
E	Aria 50 mm (flusso verticale ascendente)	50,0	0,310	0,161	1	1,00	1,0	1,0
F	Schiuma polyiso espansa rigida (PIR) tipo RP	120,0	0,022	5,455	35	1,44	89.900 ,0	13.440 ,0
G	Cartongesso tipo RP	13,0	0,210	0,062	737	0,84	10,0	10,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



TOTALE	633,0	7,331			
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: 10,000 W/(m <sup>2</sup> K)      Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,100 (m <sup>2</sup> K)/W					

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,136 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,260 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

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:	<b>Quincinetto</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produtz. 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	-	1,2	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,8	76,4	0,5
marzo	20,0	-	8,0	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,8	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,8	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,6	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,1	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,2	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,3	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,4	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	1,0	81,1	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	1,00	532,30
ESTIVA	20,00	1.728,10	22,10	1.871,00

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 375,672 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 375,672 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. $f_{Rsi}$
ottobre	1174,74	-	391,1	1565,84	1957,3	17,17	0,6546
novembre	819,52	-	618,3	1437,82	1797,28	15,83	0,7142
dicembre	532,26	-	774,5	1306,76	1633,45	14,34	0,7022
gennaio	552,27	-	767,4	1319,67	1649,59	14,49	0,7071
febbraio	570,66	-	710,6	1281,26	1601,58	14,04	0,6533
marzo	620,72	-	526	1146,72	1433,4	12,34	0,3615

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

aprile	953,89	-	391,1	1344,99	1681,24	14,79	0,3643
--------	--------	---	-------	---------	---------	-------	--------

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,7142 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile  $f_{RsiAmm}$ : 0,9823

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

**PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	1.319,7	1.281,3	1.146,7	1.345,0	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,8	1.437,8	1.306,8
	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	1.319,4	1.281,0	1.146,6	1.344,9	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,7	1.437,6	1.306,5
	2.294,6	2.298,2	2.309,9	2.318,4	2.329,7	2.338,3	2.341,7	2.339,7	2.328,6	2.318,4	2.304,0	2.294,2
A-B	1.319,4	1.281,0	1.146,6	1.344,9	1.598,1	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,3	1.565,7	1.437,6	1.306,5
	1.932,9	1.964,7	2.071,4	2.152,5	2.263,4	2.351,0	2.386,4	2.365,1	2.252,1	2.152,5	2.017,4	1.929,0
B-C	1.319,3	1.280,9	1.146,4	1.344,8	1.598,0	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,2	1.565,6	1.437,5	1.306,3
	1.825,7	1.865,0	1.998,0	2.100,3	2.242,0	2.355,1	2.401,2	2.373,5	2.227,4	2.100,3	1.930,5	1.820,8
C-D	1.319,2	1.280,9	1.146,4	1.344,8	1.598,0	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,2	1.565,6	1.437,5	1.306,3
	1.819,3	1.859,0	1.993,5	2.097,2	2.240,7	2.355,4	2.402,1	2.374,0	2.225,9	2.097,2	1.925,3	1.814,4
D-E	1.319,2	1.280,9	1.146,4	1.344,8	1.598,0	1.705,9	1.896,5	1.963,6	1.894,2	1.565,6	1.437,5	1.306,3
	1.771,8	1.814,7	1.960,6	2.073,5	2.230,9	2.357,3	2.408,9	2.377,9	2.214,7	2.073,5	1.886,4	1.766,5
E-F	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	686,1	767,1	1.091,7	1.400,1	1.920,8	2.423,2	2.651,1	2.512,2	1.862,1	1.400,1	916,8	676,5
F-G	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	678,3	759,2	1.084,2	1.393,7	1.917,5	2.423,9	2.653,9	2.513,8	1.858,4	1.393,7	909,0	668,8
G-Add	552,3	570,7	620,7	953,9	1.384,5	1.627,2	1.871,0	1.906,2	1.663,0	1.174,7	819,5	532,3
	665,9	746,7	1.072,2	1.383,4	1.912,2	2.425,2	2.658,6	2.516,3	1.852,4	1.383,4	896,5	656,4

**TEMPERATURE**

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

**VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE**

	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
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												

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

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. 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> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

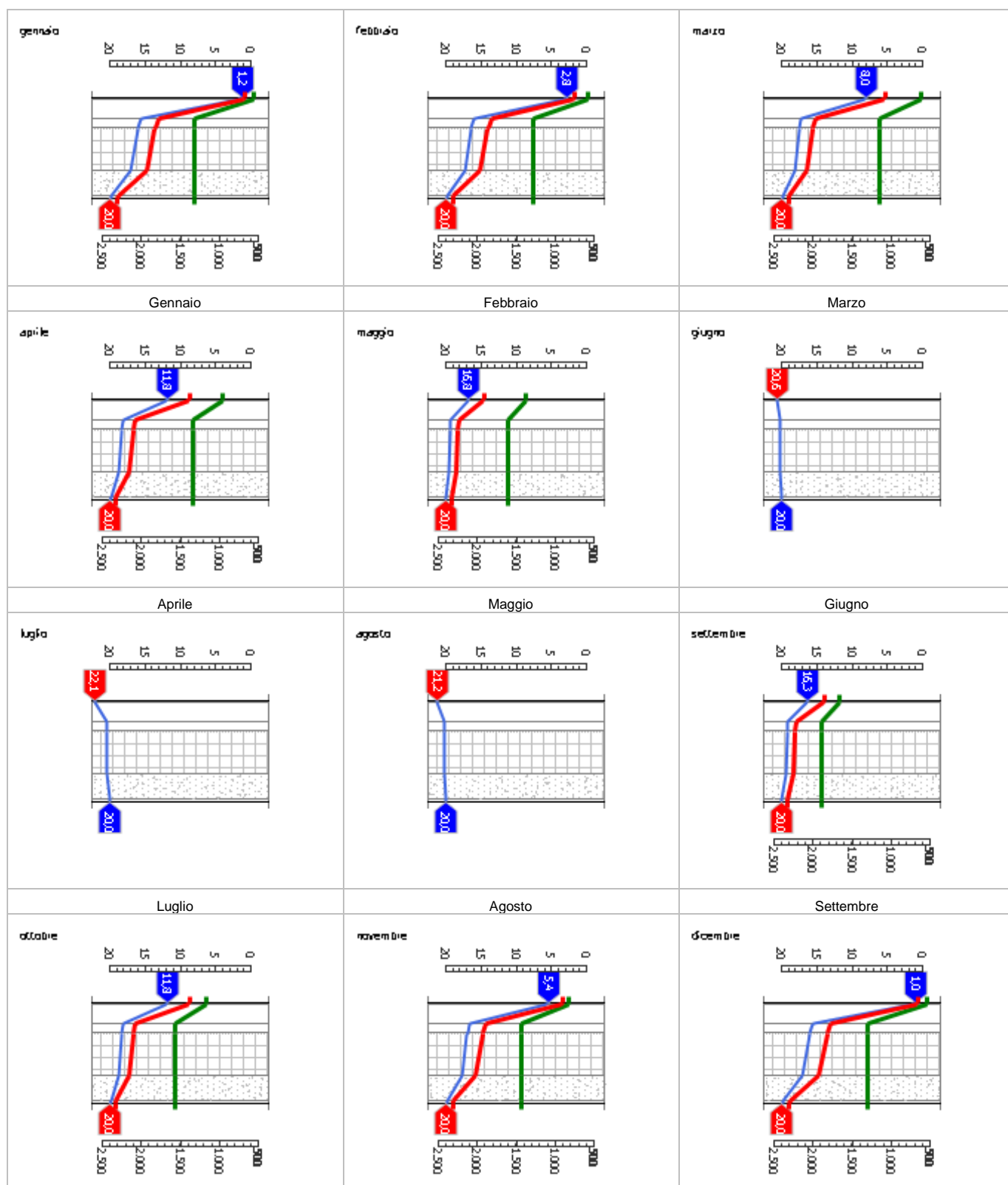
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G<sub>c</sub>: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

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 Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENA INTERSTIZIALE: Condensa assente

## DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA




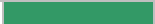
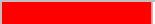
STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



Ottobre	Novembre	Dicembre
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: 580 kg/m<sup>2</sup>

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

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

### CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	<b>Quincinetto</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	22,1 °C	Temperatura massima estiva:	30,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	13,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	252,31 W/m <sup>2</sup>

### INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	18h 28'	Fattore di attenuazione:	0,0114
Capacità termica interna C1:	41,1 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	10,1 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	15,4 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,0 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	16,6 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	0,7 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,002 W/(m <sup>2</sup> /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,180 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
0:00	19,64	0,00	19,64	27,47
1:00	18,99	0,00	18,99	27,49
2:00	18,34	0,00	18,34	27,54
3:00	17,82	0,00	17,82	27,61
4:00	17,43	0,00	17,43	27,67
5:00	17,30	10,10	17,60	27,72
6:00	17,56	49,10	19,03	27,75
7:00	18,21	85,78	20,78	27,76
8:00	19,38	173,40	24,58	27,75
9:00	21,07	316,28	30,56	27,71
10:00	23,02	433,38	36,02	27,66
11:00	25,23	508,93	40,50	27,61
12:00	27,31	534,93	43,36	27,59
13:00	28,87	508,93	44,14	27,56
14:00	29,91	433,38	42,91	27,53
15:00	30,30	316,28	39,79	27,52
16:00	29,91	173,40	35,11	27,50
17:00	29,00	68,45	31,05	27,49

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

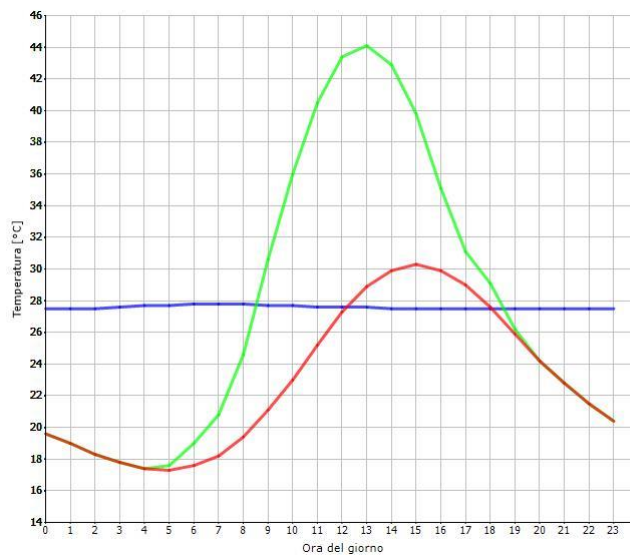
P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

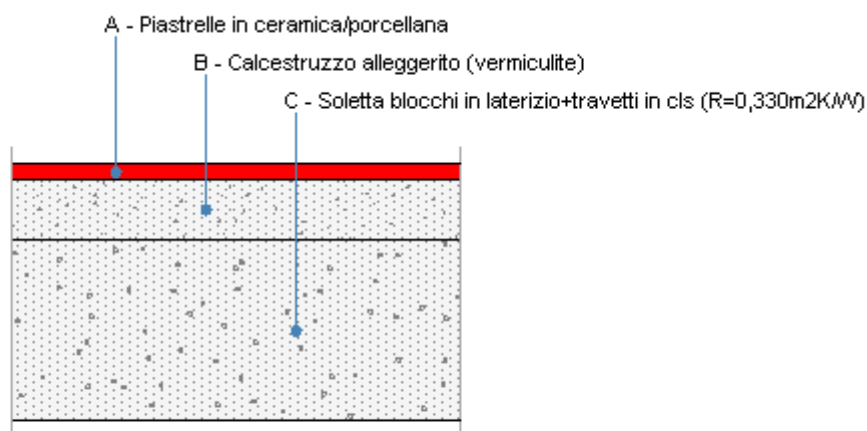
[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



18:00	27,57	49,55	29,06	27,48
19:00	25,88	10,10	26,18	27,47
20:00	24,19	0,00	24,19	27,47
21:00	22,76	0,00	22,76	27,46
22:00	21,46	0,00	21,46	27,46
23:00	20,42	0,00	20,42	27,46

**DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA****LEGENDA**

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

**Solaio spogliatoio su vespaio**

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

**DATI DELLA STRUTTURA OPACA**

Nome: **Solaio spogliatoio su vespaio**

Note:

Tipologia:	<b>Pavimento</b>	Disposizione:	<b>Orizzontale</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Spessore:	<b>340,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,798 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,254 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	510 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

**STRATIGRAFIA**

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività $\lambda$ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità $\rho$ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore $\mu_a$ [-]	Fattore $\mu_u$ [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle in ceramica/porcellana	20,0	1,300	0,015	2.300	0,84	0,0	999.99 9,0
B	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)	80,0	0,150	0,533	400	0,85	0,0	999.99 9,0
C	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls ( $R=0,330\text{m}^2\text{K/W}$ )	240,0	0,485	0,495	1.800	1,00	0,0	999.99 9,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	340,0		1,254				

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

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

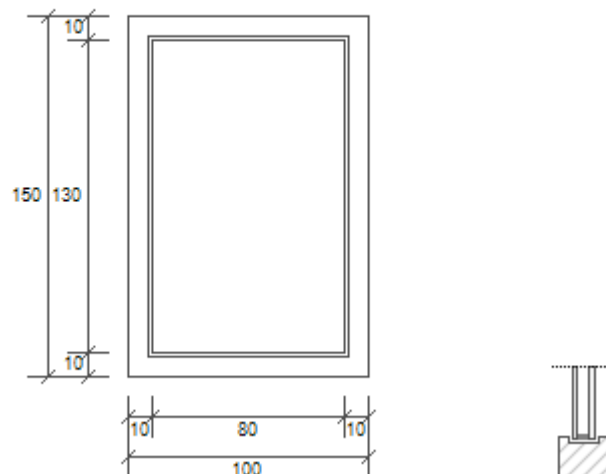
[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



SERRAMENTO: **F1****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F1**

Note:

Produttore:

Larghezza: **100 cm**Altezza : **150 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: **0**Spessore divisioni verticali: **0 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1,040 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,500 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,460 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **4,200 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

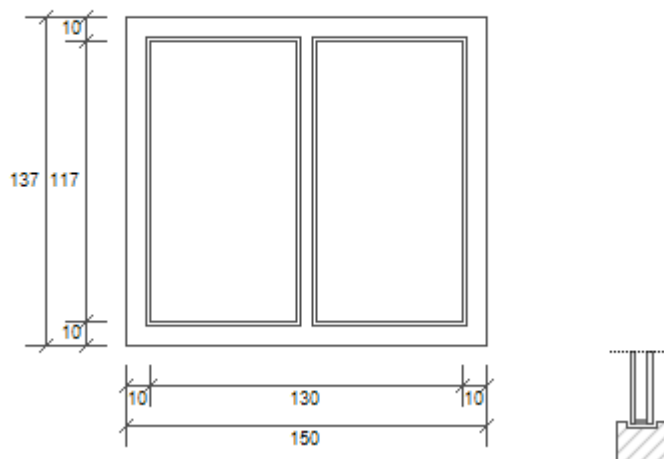
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,758  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,758  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F10****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F10**

Note:

Produttore:

Larghezza: **150 cm**Altezza : **137 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: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1,427 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **2,055 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,628 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **7,120 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,768  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,768  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

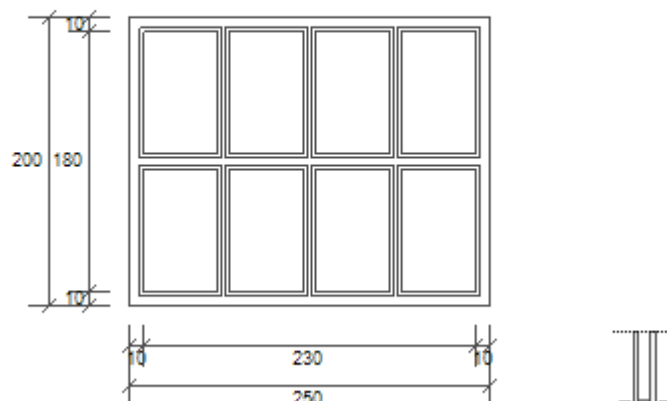
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000



SERRAMENTO: **F11****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F11**

Note:

Produttore:

Larghezza: **250 cm**Altezza : **200 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: **3**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **10 cm**Area del vetro Ag: **3,502 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **5,000 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **1,498 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **21,840 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

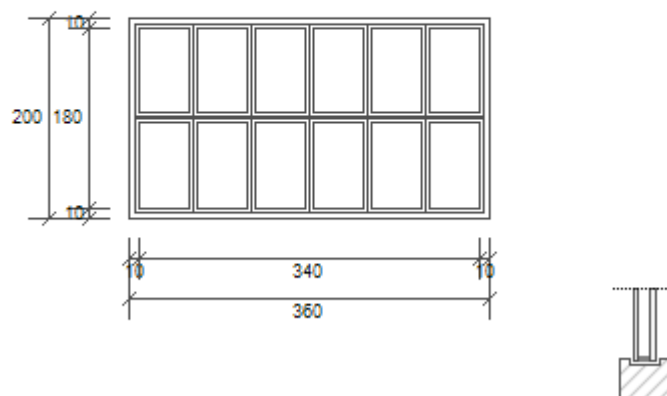
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,767  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,767  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F12****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F12**

Note:

Produttore:

Larghezza: **360 cm**Altezza : **200 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: **5**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **10 cm**Area del vetro Ag: **5,100 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **7,200 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **2,100 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **32,400 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

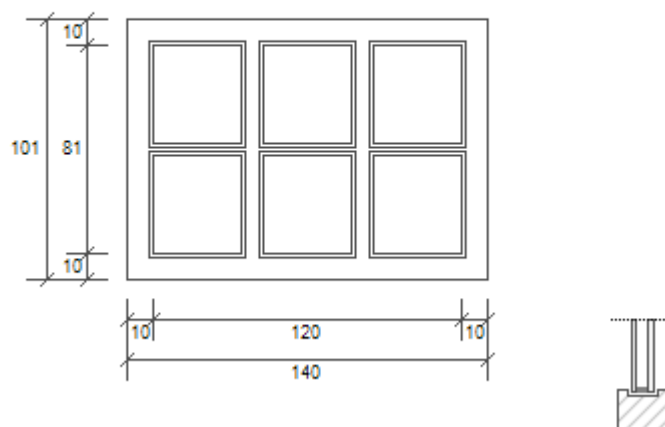
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,744 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,744 W/(m<sup>2</sup> K)****STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F13****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F13**

Note:

Produttore:

Larghezza: **140 cm**Altezza : **101 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: **2**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **0,790 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,414 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,624 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **8,720 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

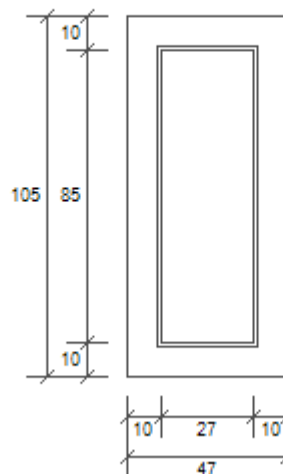
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **4,252  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **4,252  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F14****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F14**

Note:

Produttore:

Larghezza: **47 cm**Altezza : **105 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**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: **0**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **0,229 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **0,493 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,264 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **2,240 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **4,518  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **4,518  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

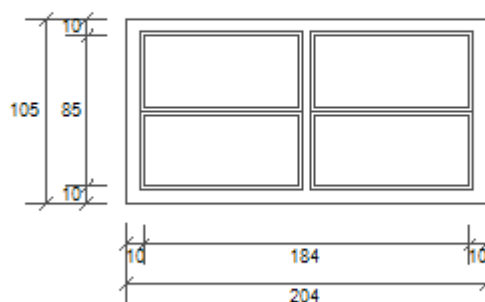
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000



SERRAMENTO: **F15****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F15**

Note:

Produttore:

Larghezza: **204 cm**Altezza : **105 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**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: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **1,408 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **2,142 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,734 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **10,240 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

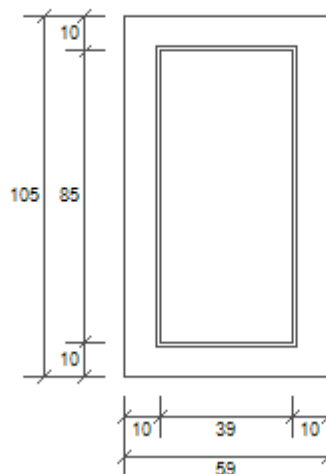
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,912 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,912 W/(m<sup>2</sup> K)****STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F16****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F16**

Note:

Produttore:

Larghezza: **59 cm**Altezza : **105 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**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: **0**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **0,331 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **0,619 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,288 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **2,480 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

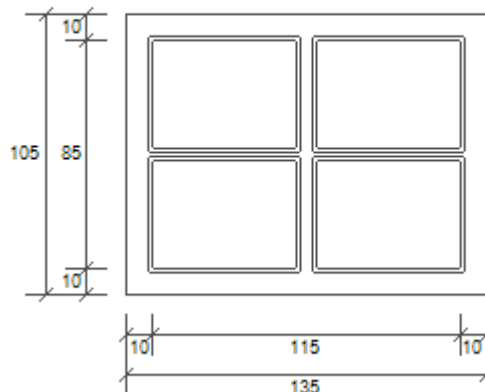
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **4,285  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **4,285  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F17****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F17**

Note:

Produttore:

Larghezza: **135 cm**Altezza : **105 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**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: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **0,856 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,418 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,562 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **7,480 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

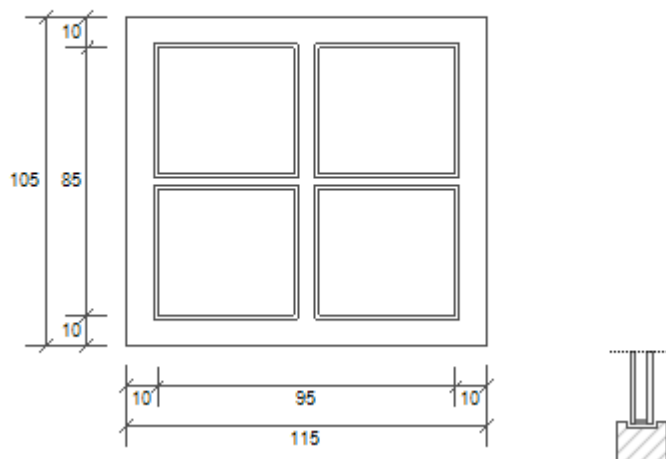
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **4,092 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **4,092 W/(m<sup>2</sup> K)****STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F18****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F18**

Note:

Produttore:

Larghezza: **115 cm**Altezza : **105 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**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: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **0,696 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,208 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,512 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **6,680 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **4,184  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **4,184  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

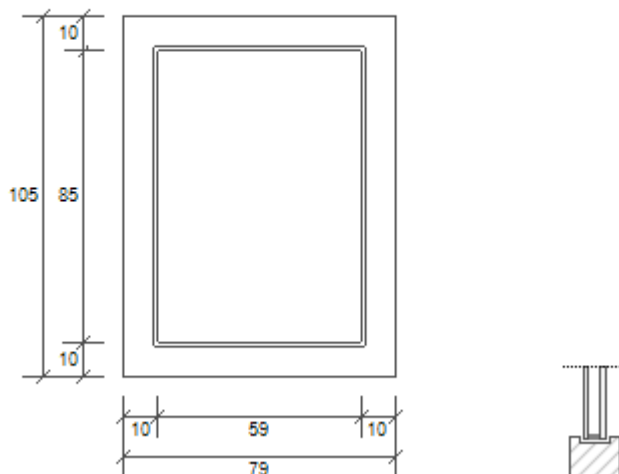
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000



SERRAMENTO: **F19****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F19**

Note:

Produttore:

Larghezza: **79 cm**Altezza : **105 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**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: **0**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **0,502 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **0,830 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,328 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **2,880 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

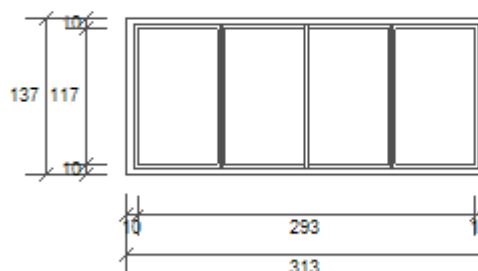
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **4,052  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **4,052  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F2****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F2**

Note:

Produttore:

Larghezza: **313 cm**Altezza : **137 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: **3**Spessore divisioni verticali: **5 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **3,253 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **4,289 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **1,036 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **14,920 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

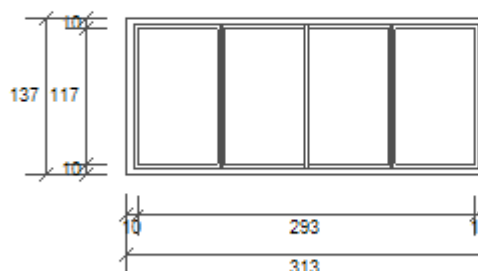
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,565  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,565  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F2 sottofinestra****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F2 sottofinestra**

Note:

Produttore:

Larghezza: **313 cm**Altezza : **137 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: **3**Spessore divisioni verticali: **5 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **3,253 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **4,289 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **1,036 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **14,920 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

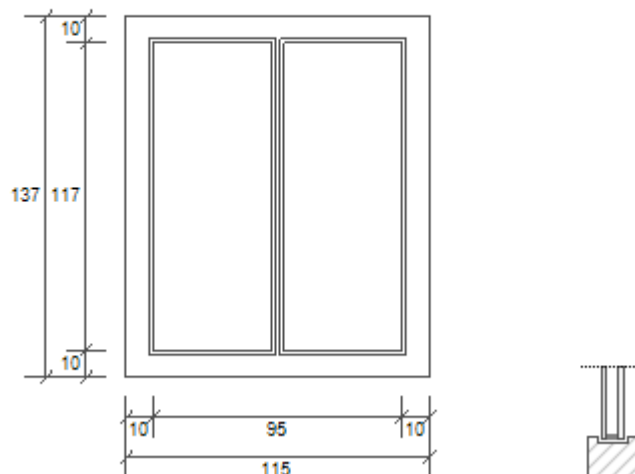
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,565  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,565  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **F3****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F3**

Note:

Produttore:

Larghezza: **115 cm**Altezza : **137 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: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1,053 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,576 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,523 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **6,480 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,864  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,864  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

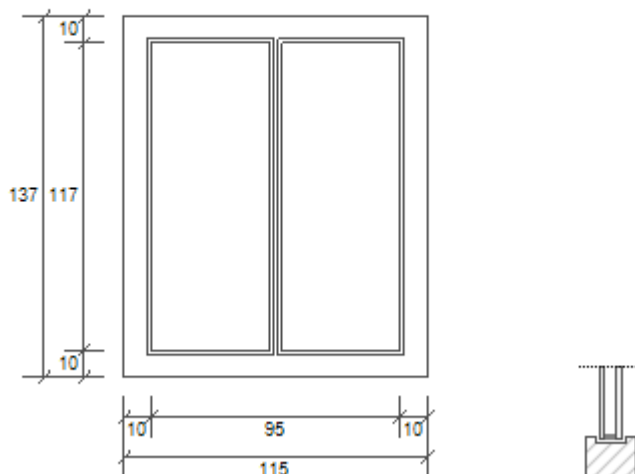
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000



SERRAMENTO: **F3 sottofinestra****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F3 sottofinestra**

Note:

Produttore:

Larghezza: **115 cm**Altezza : **137 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: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1,053 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,576 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,523 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **6,480 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

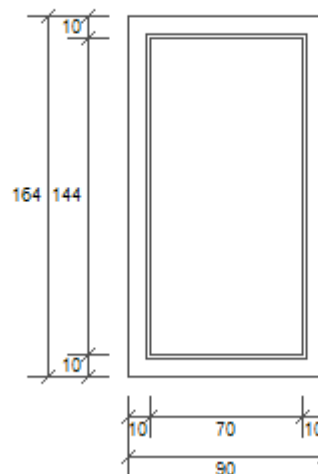
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,864  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,864  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

**SERRAMENTO: F4****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F4**

Note:

Produttore:

Larghezza: **90 cm**Altezza : **164 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: **0**Spessore divisioni verticali: **5 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1,008 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,476 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,468 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **4,280 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

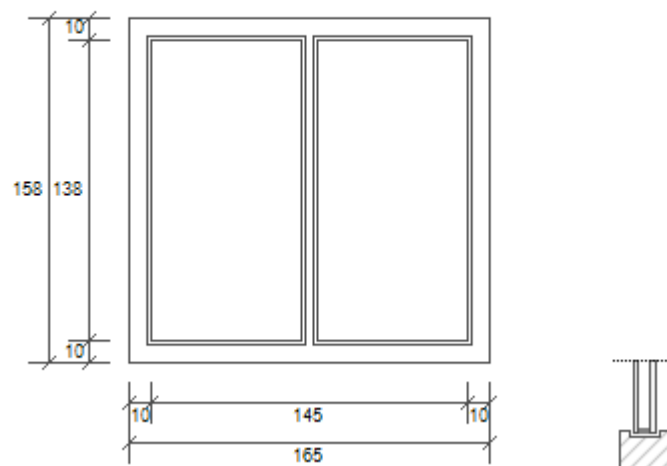
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,793  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,793  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

**SERRAMENTO: F6****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F6**

Note:

Produttore:

Larghezza: **165 cm**Altezza : **158 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: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1,891 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **2,607 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,716 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **8,260 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

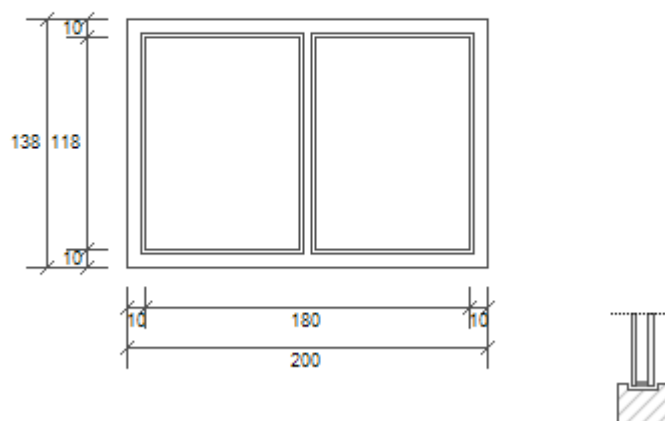
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,664  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,664  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

**SERRAMENTO: F8****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F8**

Note:

Produttore:

Larghezza: **200 cm**Altezza : **138 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: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **2,030 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **2,760 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,730 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **8,160 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,627  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,627  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

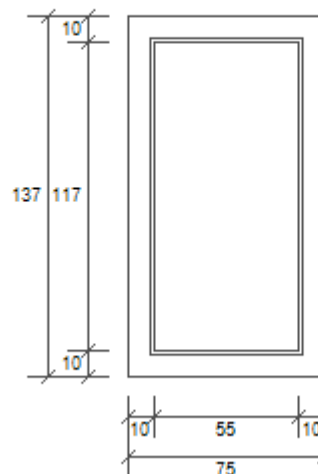
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000



SERRAMENTO: **F9****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **F9**

Note:

Produttore:

Larghezza: **75 cm**Altezza : **137 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: **0**Spessore divisioni verticali: **8 cm**Numero divisioni orizzontali: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **0,644 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,028 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,384 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **3,440 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda veneziana**Colore: **«ColoreSchermatura»**

g,gl,sh,d: 0,71

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura interna**Trasparenza: **«TrasparenzaSchermatura»**

g,gl,sh,b: 0,69

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

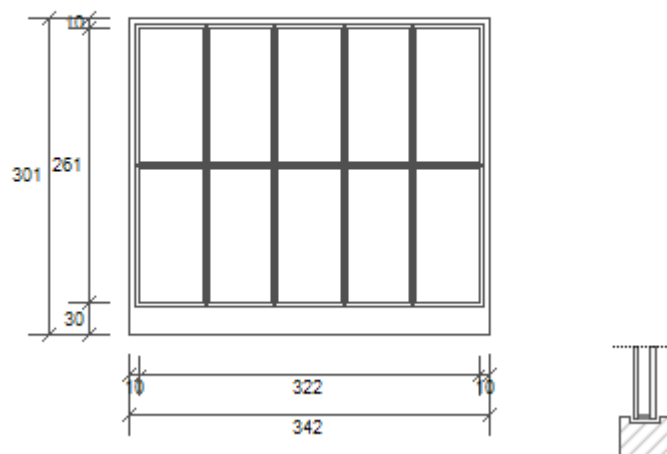
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,981  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,981  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **PF1****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **PF1**

Note:

Produttore:

Larghezza: **342 cm**Altezza : **301 cm**Disperde verso: **Zona non riscaldata**Spessore superiore del telaio: **10 cm**Spessore inferiore del telaio: **30 cm**Spessore sinistro del telaio: **10 cm**Spessore destro del telaio: **10 cm**Numero divisioni verticali: **4**Spessore divisioni verticali: **5 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **7,731 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **10,294 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **2,563 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **37,680 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

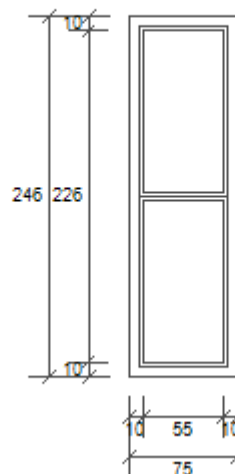
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,592  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,592  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **PF2****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **PF2**

Note:

Produttore:

Larghezza: **75 cm**Altezza : **246 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: **0**Spessore divisioni verticali: **5 cm**Numero divisioni orizzontali: **1**Spessore divisioni orizzontali: **5 cm**Area del vetro Ag: **1,216 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **1,845 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **0,629 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **6,620 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro doppio 4-12-4 (Aria)**Coefficiente di trasmissione solare g: **0,750**Trasmittanza termica vetro Ug: **2,730 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Doppio vetro normale**Emissività ε: **0,837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5,900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,020 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

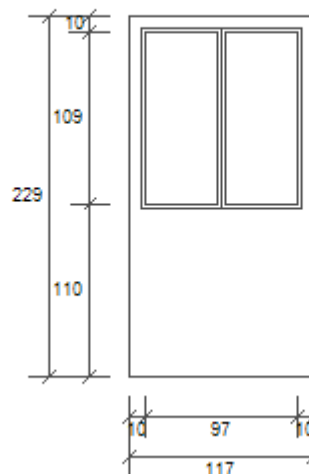
**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **3,882  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **3,882  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000

SERRAMENTO: **PF3****GEOMETRIA DEL SERRAMENTO**Nome: **PF3**

Note:

Produttore:

Larghezza: **117 cm**Altezza : **229 cm**Disperde verso: **Esterno**Spessore superiore del telaio: **10 cm**Spessore inferiore del telaio: **110 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: **0**Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**Area del vetro Ag: **1.003 m<sup>2</sup>**Area totale del serramento Aw: **2.679 m<sup>2</sup>**Area del telaio Af: **1.676 m<sup>2</sup>**Perimetro della superficie vetrata Lg: **6.200 m****PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO****Vetro**Nome del vetro: **Vetro 4 mm**Coefficiente di trasmissione solare g: **0.850**Trasmittanza termica vetro Ug: **5.746 W/(m<sup>2</sup> K)**Tipologia vetro: **Vetro singolo**Emissività ε: **0.837****Telaio**Materiale: **Metallo**Spessore sf: **0 mm**Trasmittanza termica del telaio Uf: **5.900 W/(m<sup>2</sup> K)**Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0.000 W/(m K)**Tipologia telaio: **Senza taglio termico**Distanziatore: **Metallo****SCHERMATURE MOBILI**Tipo schermatura: **Tenda**

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: 0,25

Posizione: **Veneziane bianche - Interna**

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

**PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA**

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Tipo chiusura: -

Permeabilità della chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,000 ( $\text{m}^2 \text{K}/\text{W}$ )Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{\text{shut}}$ : 0,60**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: **Non dichiarato** (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO**Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : **5,842  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: **5,842  $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$** **STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO**

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [ $\text{m}^2$ ] o [m]	Trasmittanza [ $\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$ ] o [ $\text{W}/(\text{mK})$ ]
	0,0	0,000



## APPENDICE 1 - PONTI TERMICI: ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI

### 1. PREMESSA

Il ponte termico è una discontinuità dell'involucro edilizio nella quale la resistenza termica non è uniforme e cambia in modo significativo; i ponti termici localizzati per la maggioranza dei casi nelle giunzioni tra gli elementi e provocano due effetti:

**g)** Modifica del flusso termico

**h)** Modifica della temperatura superficiale rispetto agli stessi elementi privi di ponte termico.

La presente relazione riporta la valutazione della trasmittanza lineica  $\psi$  del ponte termico tramite analisi ad elementi finiti, per ponti termico geometrico o strutturale.

Per ciascun ponte termico è analizzata la distribuzione del flusso termico, il coefficiente di accoppiamento termico e la mappa delle temperature interne al nodo. La valutazione del rischio di formazione di muffa e quindi di condensa superficiale si ottiene valutando la temperatura superficiale raggiunta sulla faccia interna.

### 2. NORMA DI RIFERIMENTO e METODO DI CALCOLO

Di seguito le norme di riferimento utilizzate per il calcolo.

- ii)** *UNI EN ISO 10211* – Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures – General calculation methods.
- iii)** *UNI EN ISO 13788* - Hygrothermal performance of building components and building elements - Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods
- iv)** *UNI EN ISO 6946* - Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method

Il metodo di calcolo utilizzato nella valutazione del ponte termico si basa su quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 10211.

La norma specifica la definizione dei limiti geometrici del modello e dei criteri da adottare per la sua suddivisione, le condizioni termiche al contorno, i valori termici e le relazioni da utilizzare.

La norma si fonda sulle seguenti ipotesi:

- i)** le condizioni termiche si intendono stazionarie
- j)** tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura
- k)** non ci sono sorgenti di calore all'interno delle strutture edilizie

### 3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

L'Appendice A della norma UNI 10211 riporta le condizioni generali e i requisiti che deve rispettare il metodo numerico per considerarsi validato.

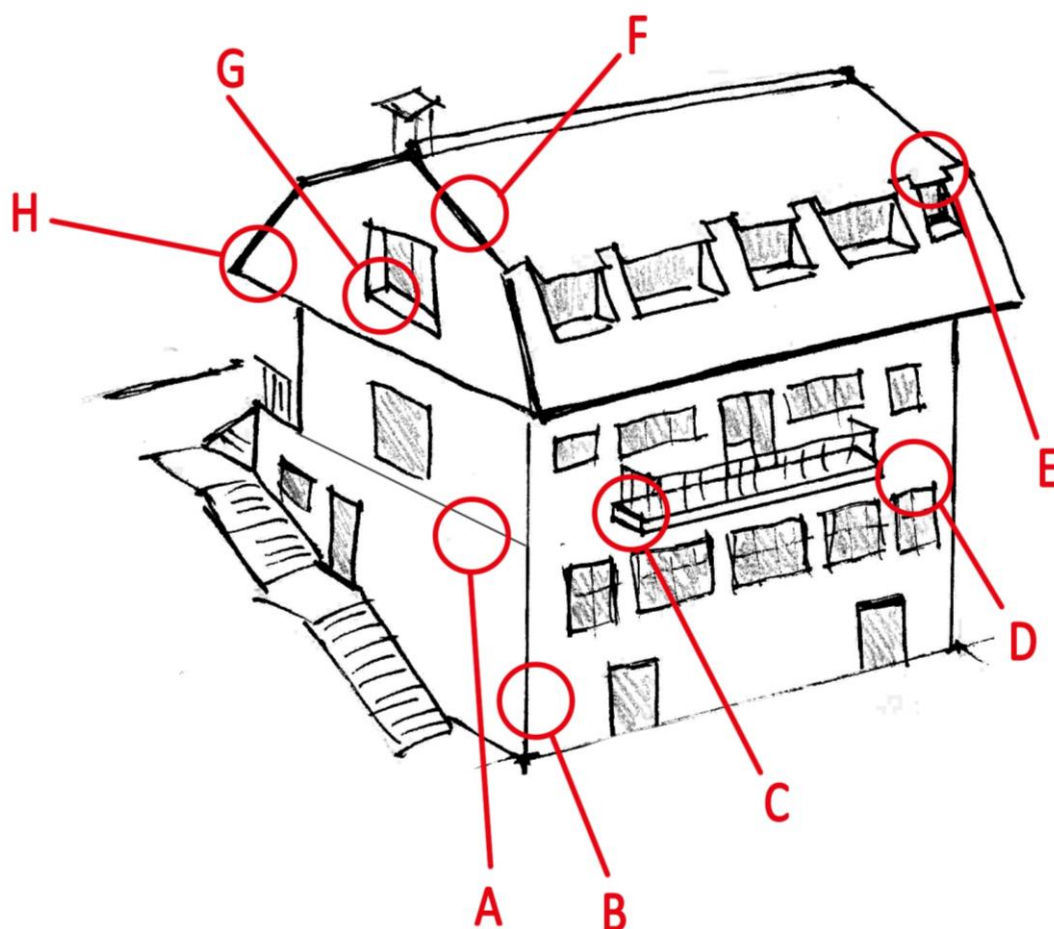
Il presente metodo numerico rispetta tutte le regole contenute nell'appendice A. In particolare:

**gg)** Fornisce le temperature e i flussi termici

**hh)** Consente di calcolare temperature e flussi termici anche in posizioni diverse da quelle indicate.

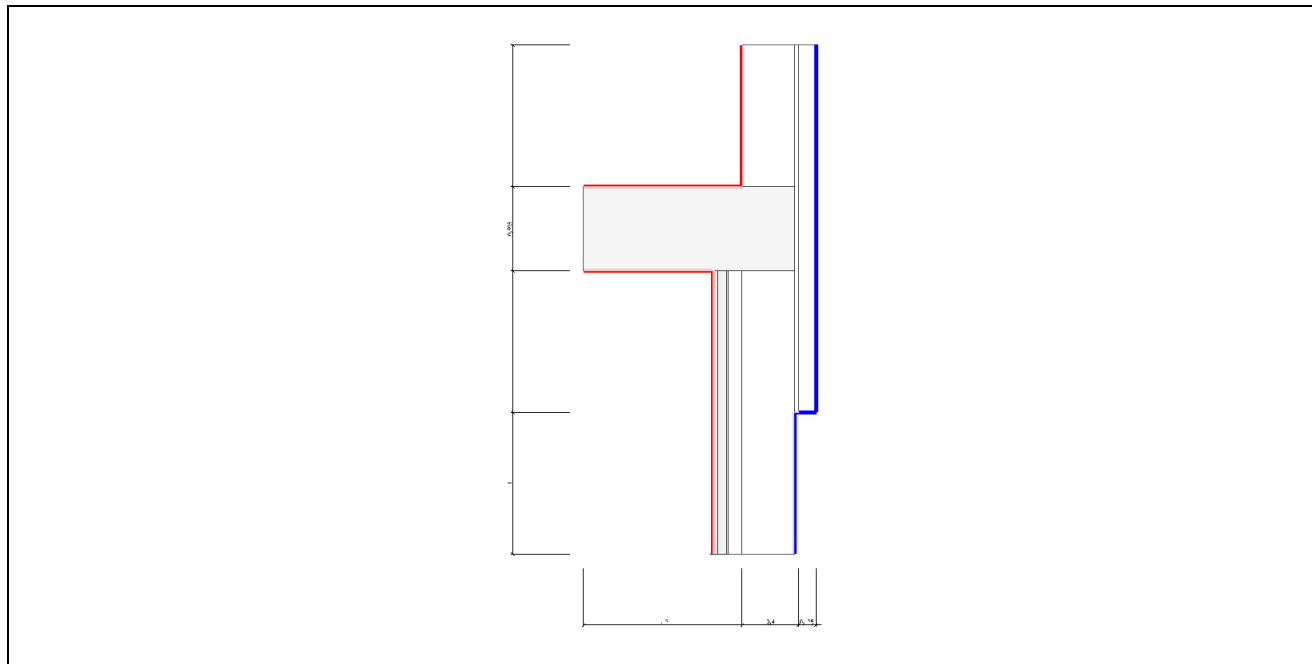
**ii)** Converge alla soluzione analitica (dove esiste) all'aumentare delle suddivisioni.

- jj) Determina il numero di suddivisioni seguendo questa regola: esegue la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici che entrano nell'oggetto considerato, per  $n$  suddivisioni e per  $2n$  suddivisioni. La differenza tra i due risultati non deve essere maggiore del 2% o in alternativa si aumenta il numero di suddivisioni fino a che il criterio non è soddisfatto.
- kk) Le iterazioni di calcolo proseguono finché la somma di tutti i flussi termici (positivi o negativi) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti dei medesimi flussi termici è minore di 0.001



#### 4. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO A

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



##### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	0,485
2	Intonaco esterno	0,900
3	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK	0,026
4	Muro in laterizio	2,583
5	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo RP	0,220
6	Muro in laterizio	2,583
7	Cartongesso RP	0,210
8	Aria 60 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm <sup>2</sup> )	0,660
9	Pannello in fibre di legno	0,048

##### 4.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

##### Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Esterno	-8,0	0,04
2	Esterno	-8,0	0,04
3	Esterno	-8,0	0,04
4	Interno	20,0	0,13

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

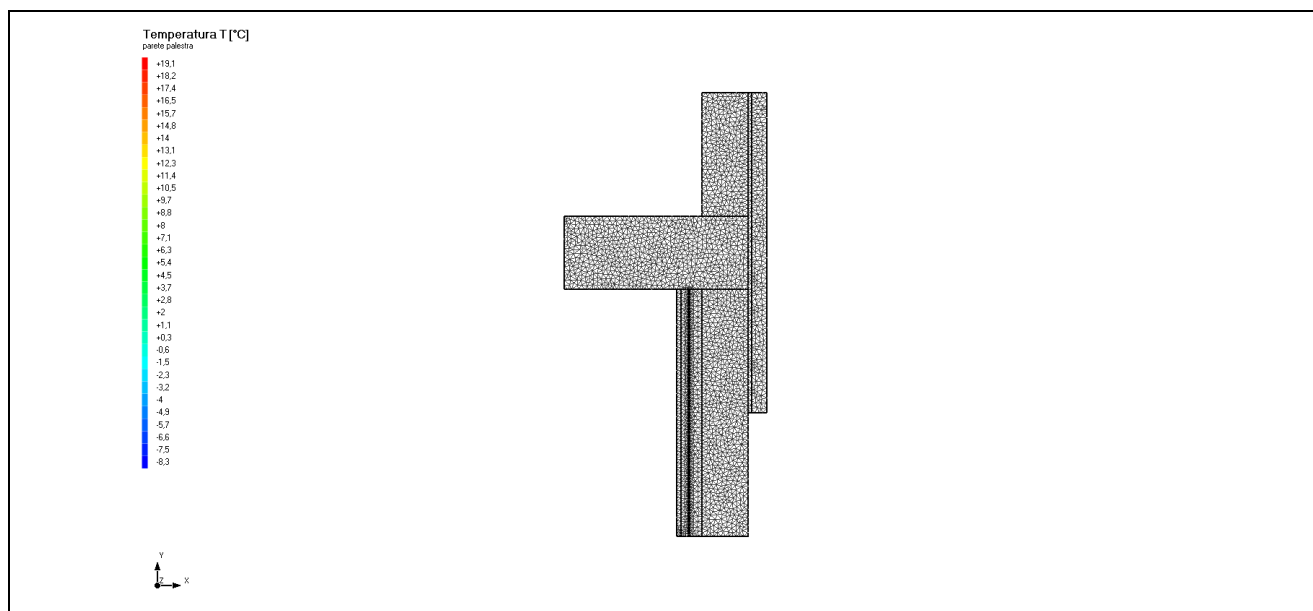
5	Interno	20,0	0,17
6	Interno	20,0	0,13
7	Interno	20,0	0,13

#### 4.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

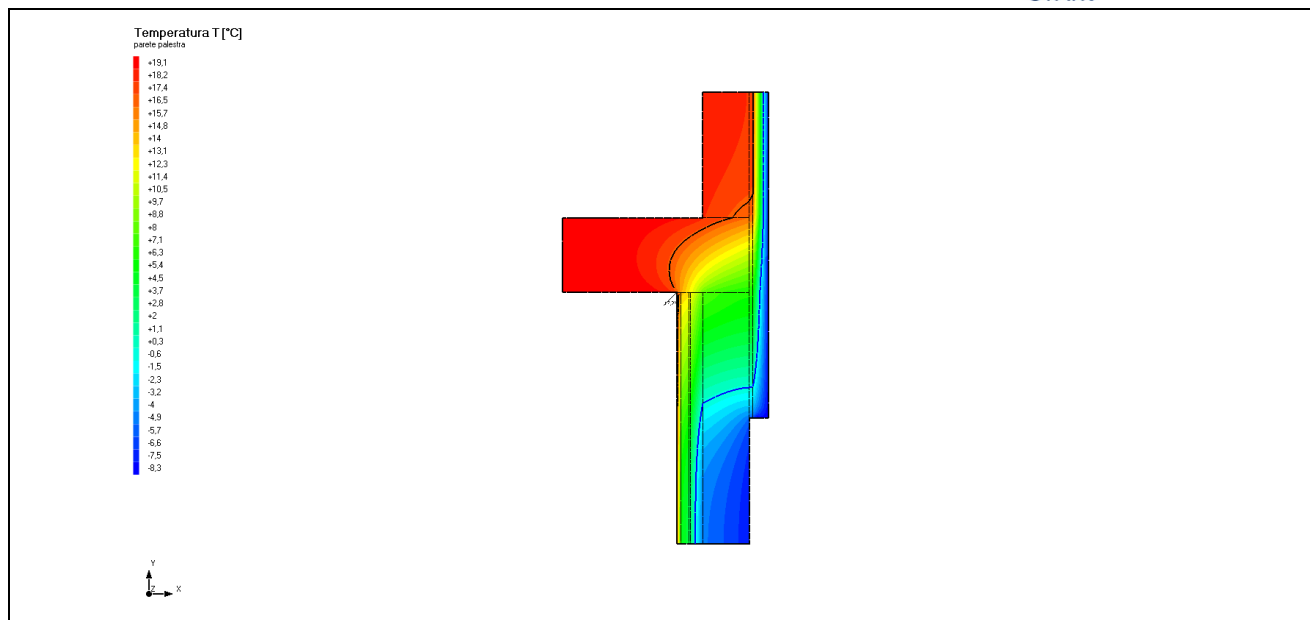
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	2.858
---	-------

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



#### 4.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



#### 4.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	41,18	W/m
$\Psi$ interno	1,4707	W/mK
$\Psi$ esterno	1,4707	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,47	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	17,2	°C

#### 4.5 VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	13,1%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	Si

#### 4.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	Pe [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	$f_{Rsi}$
ottobre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
novembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
dicembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
gennaio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
febbraio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
marzo	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
aprile	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632

### Legenda

temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

Temperatura superficiale interna [Pa]

$f_{Rsi}$  Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,902

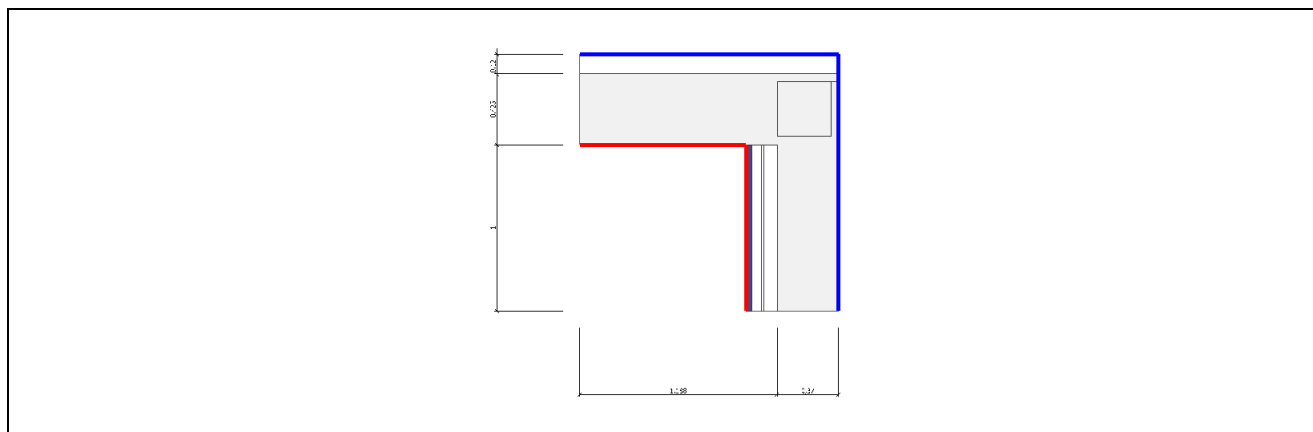
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{RsiAmm}$ : 0,663

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE:  $f_{rsi} > f_{rsi,max}$ : assenza di muffa

## 5. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO B

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK 4	0,028
3	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo RP	0,022
4	Cartongesso RP	0,210
5	Aria 60 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm <sup>2</sup> )	0,660
6	Pannello in fibre di legno	0,048
8	Pareti esterne con umidità 1,5 % (1000kg/m <sup>3</sup> )	0,470
2	Pareti esterne con umidità 1,5 % (1000kg/m <sup>3</sup> )	0,470

### 5. 1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

### Dettaglio dei confini

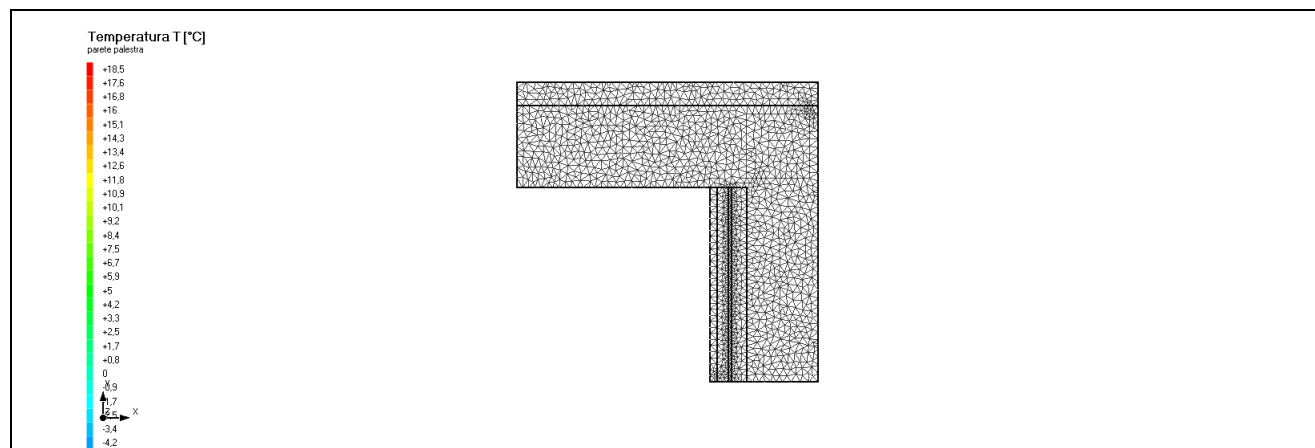
	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Interno	20,0	0,13
2	Interno	20,0	0,13
3	Esterno	-8,4	0,04
4	Esterno	-8,4	0,04

## 5.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

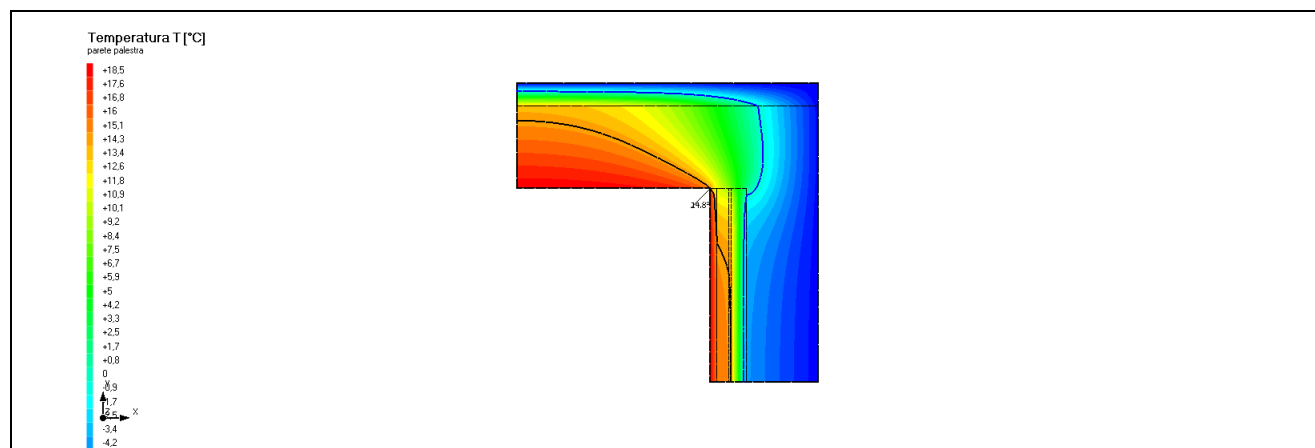
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	1.483
---	-------

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



## 5.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:





#### 5.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	17,46	W/m
$\Psi$ interno	0,2448	W/mK
$\Psi$ esterno	0,2448	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,61	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	14,8	°C

#### 5.5. VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	3,4%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	Si

#### 5.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	Pe [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	fRsi
------	-----------------	---------	---------	-----------------	---------	----------	----------	--------------------	------

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

ottobre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
novembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
dicembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
gennaio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
febbraio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
marzo	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
aprile	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632

### Legenda

temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{Si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

Temperatura superficiale interna [Pa]

$f_{Rsi}$  Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{Rsi}$ : 0,836

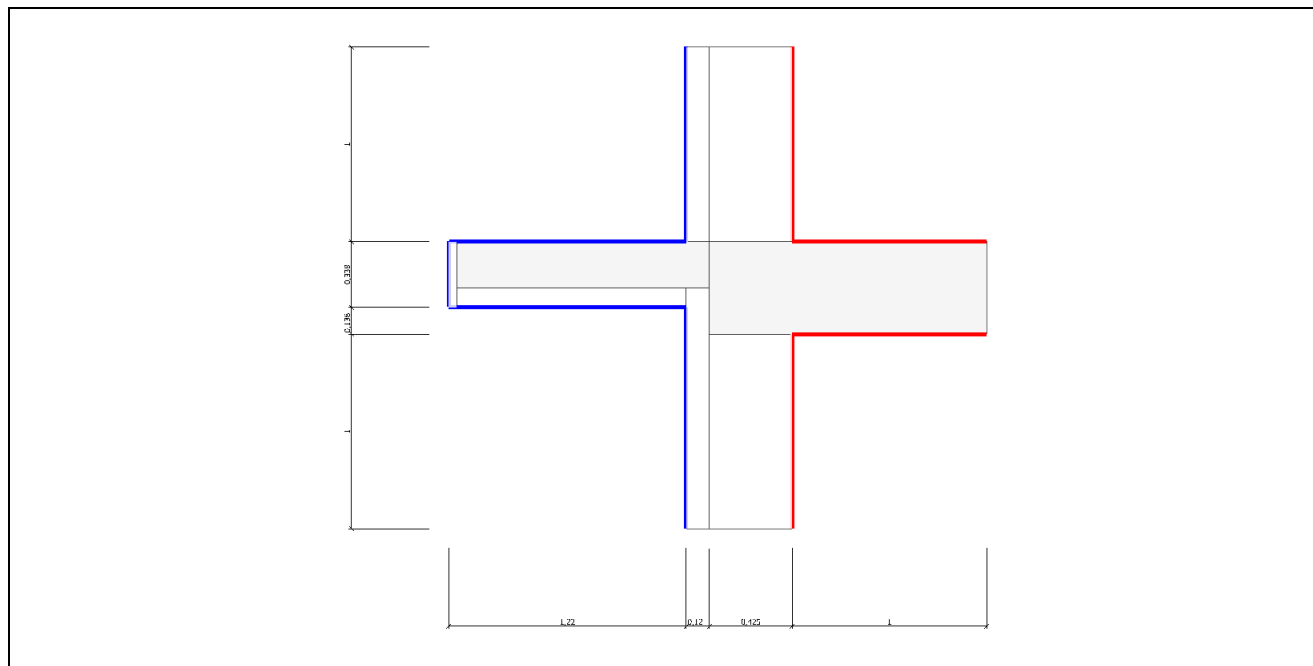
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $f_{RsiAmm}$ : 0,663

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE:  $f_{rsi} > f_{rsi,max}$ : assenza di muffa

## 6. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO C

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	0,485
2	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	0,485
3	Pareti esterne con umidità 1,5 % (1000kg/m <sup>3</sup> )	0,470
4	Pareti esterne con umidità 1,5 % (1000kg/m <sup>3</sup> )	0,470
5	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK_cappotto	0,026
6	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK_cappotto	0,026
7	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK_cappotto	0,026
8	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK 4	0,028

## 6.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

### Dettaglio dei confini

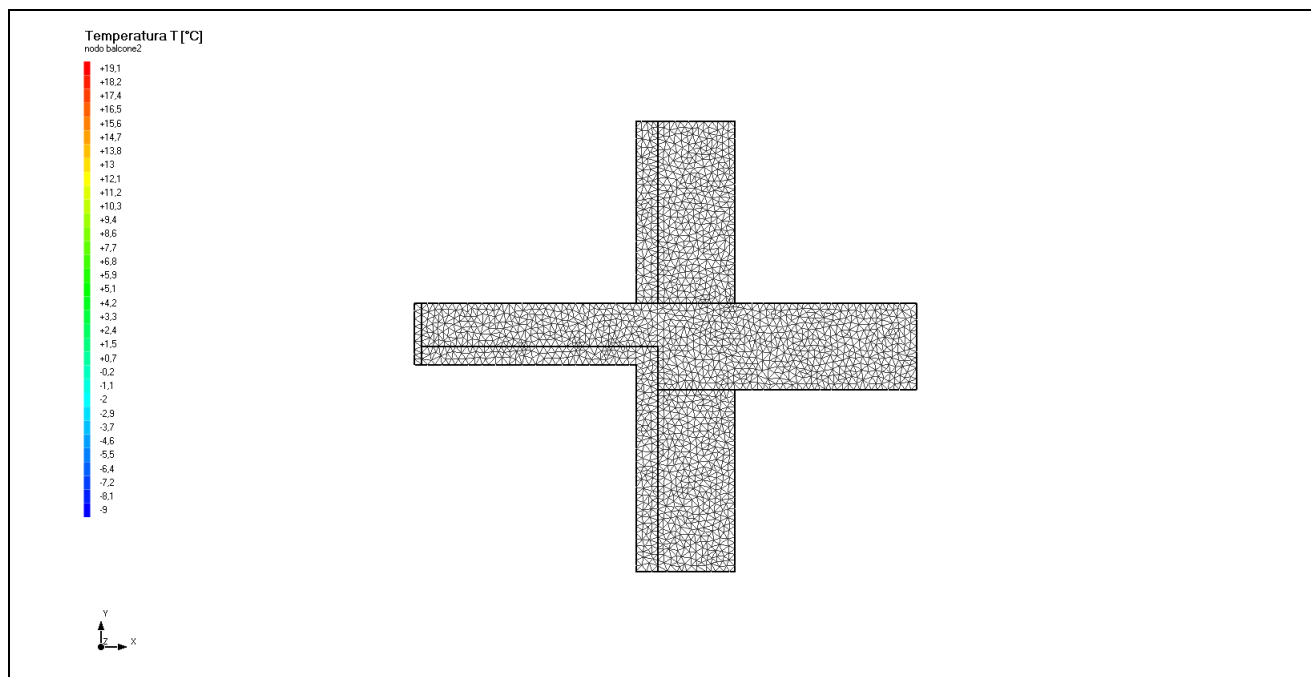
	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Esterno	-8,6	0,04
2	Esterno	-8,6	0,04
3	Esterno	-8,6	0,04
4	Esterno	-8,6	0,04
5	Esterno	-8,6	0,04
6	Interno	20,0	0,13
7	Interno	20,0	0,13
8	Interno	20,0	0,13
9	Interno	20,0	0,13

## 6.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

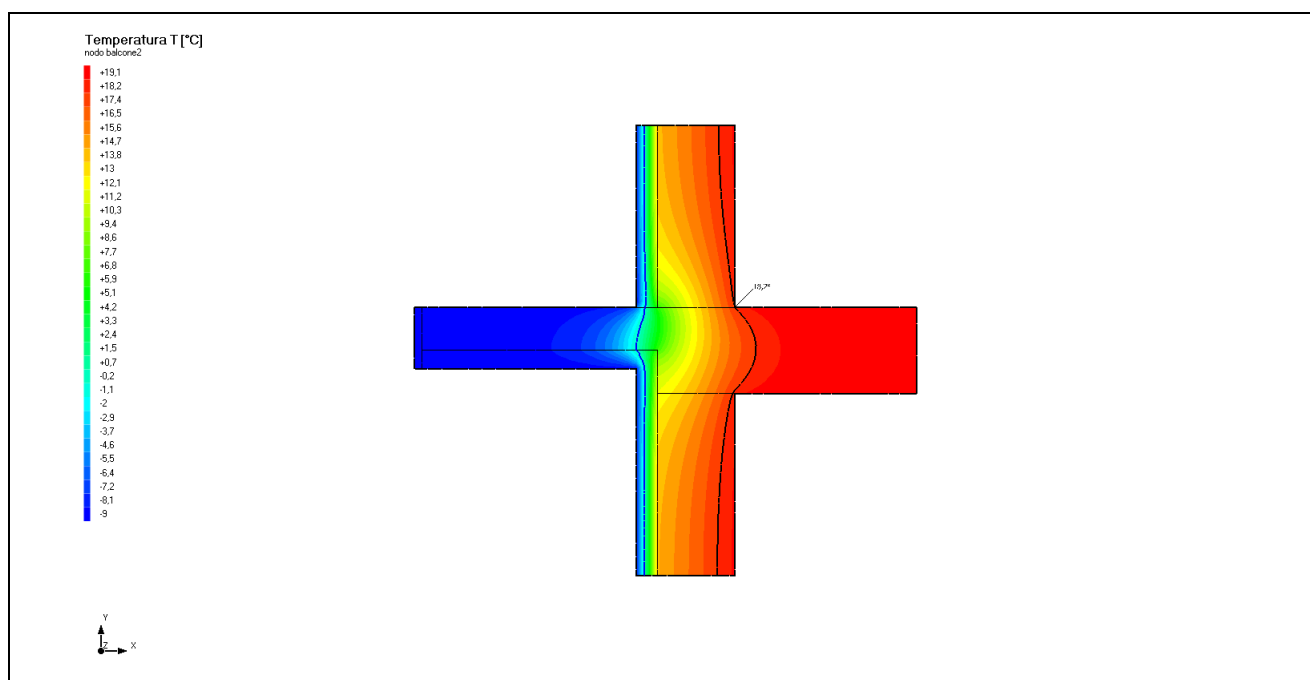
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	1.948
---	-------

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



### 6.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



### 6.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	17,35	W/m
$\Psi$ interno	-0,3693	W/mK
$\Psi$ esterno	-0,3693	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,61	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	18,2	°C

### 6.5 VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	3,4%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	Si

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO START**

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

## 6.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Volume interno V	0,00 m3
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	Pe [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	fRsi
ottobre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
novembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
dicembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
gennaio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
febbraio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
marzo	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
aprile	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632

### Legenda

temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

Temperatura superficiale interna [Pa]

$f_{Rsi}$  Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi: 0,939

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm: 0,663

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

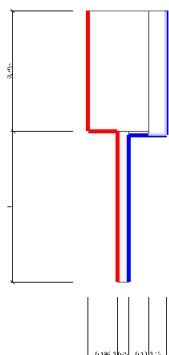
[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE:  $f_{rsi} > f_{rsi,max}$ : assenza di muffa

## 7. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO D

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Serramento	0,370
2	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK	0,026
3	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK	0,026
4	Muro in laterizio	2,583

### 7.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

### Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Interno	20,0	0,13
2	Interno	20,0	0,13
3	Interno	20,0	0,13
4	Esterno	-8,0	0,04
5	Esterno	-8,0	0,04
6	Esterno	-8,0	0,04

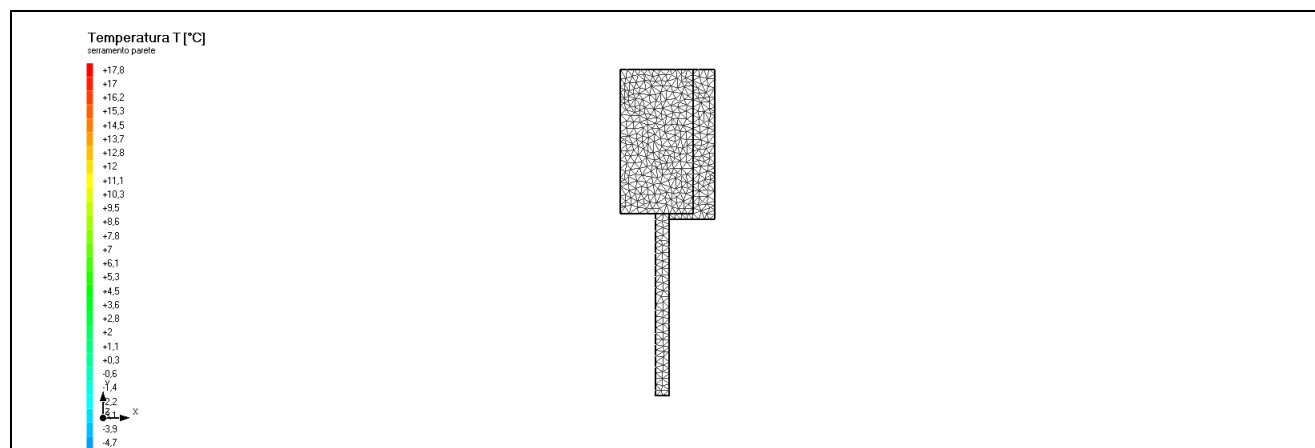


## 7.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

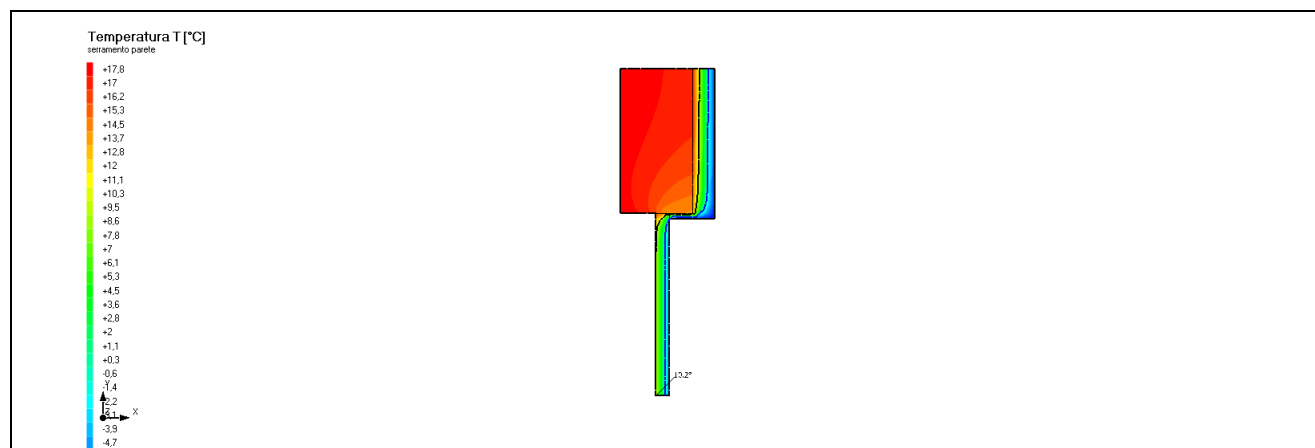
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	464
---	-----

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



## 7.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



#### 7.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	86,02	W/m
$\Psi$ interno	0,1681	W/mK
$\Psi$ esterno	0,1681	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	3,07	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	10,2	°C

#### 7.5 VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	15,1%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	No

#### 7.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Uffici, alloggi con indice normale di affollamento e ventilazione
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	$P_e$ [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$P_{si}$ [Pa]	$T_{si}$ [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	$fR_{si}$
ottobre	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
novembre	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
dicembre	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
gennaio	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
febbraio	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
marzo	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
aprile	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618

### Legenda

$\theta_e$  temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

$T_{si}$  Temperatura superficiale interna [Pa]

$fR_{si}$  Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,693

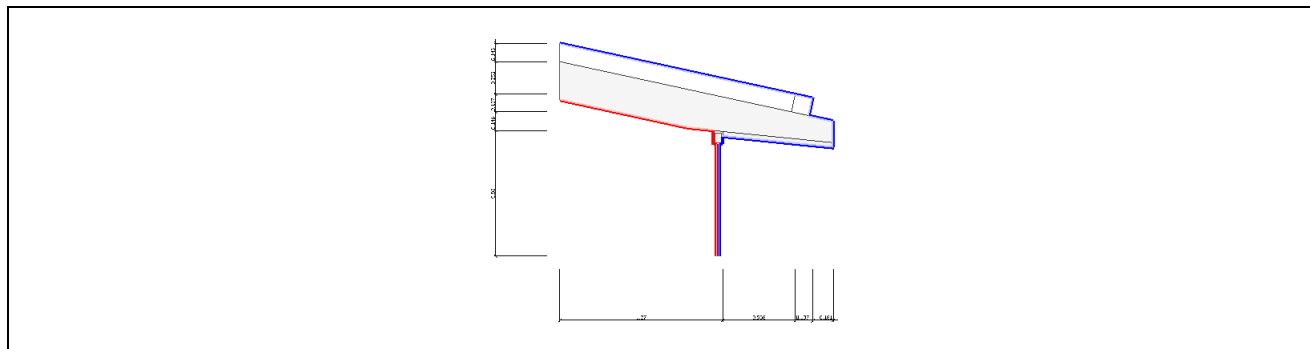
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{siAmm}$ : 0,562

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE:  $fR_{si} > fR_{si,max}$ : assenza di muffa

## 8. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO E

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120
6	Vetro	1,000
7	Vetro	1,000
8	Aria	0,025
3	Schiuma Polyiso espansa rigida tipo Isoventilato_	0,026
2	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	0,485
9	Gommapiuma (80 kg a m <sup>3</sup> )	0,060
10	Alluminio	220,000
9	Schiuma Polyiso espansa rigida tipo SK 4	0,028

### 8.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

### Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Esterno	-5,0	0,04
2	Esterno	-5,0	0,04
3	Esterno	-5,0	0,04
4	Esterno	-5,0	0,04
5	Esterno	-5,0	0,04
6	Esterno	-5,0	0,04
7	Esterno	-5,0	0,04
8	Esterno	-5,0	0,04
9	Interno	20,0	0,13
10	Interno	20,0	0,13
11	Interno	20,0	0,13
12	Interno	20,0	0,10

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)



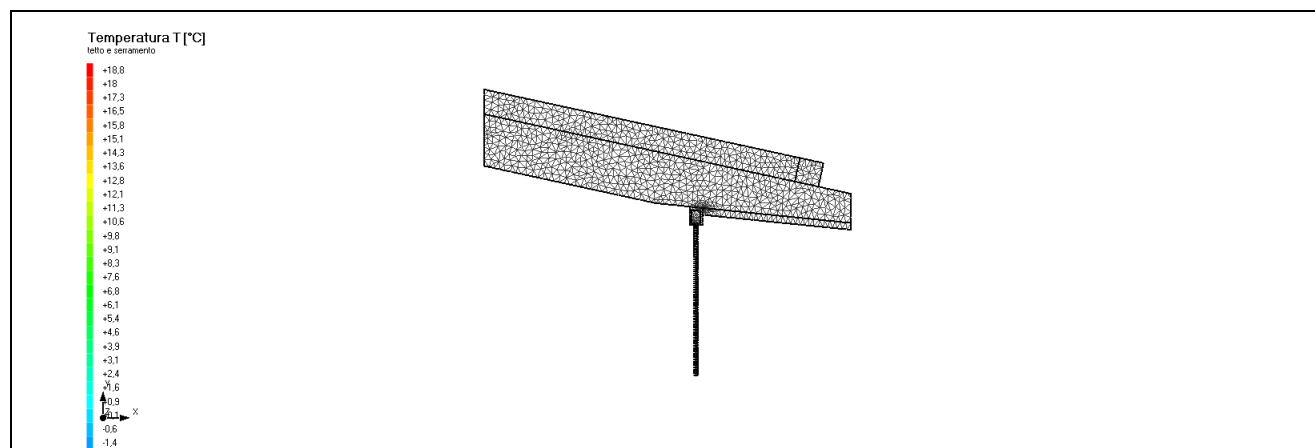
13	Interno	20,0	0,10
----	---------	------	------

## 8.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

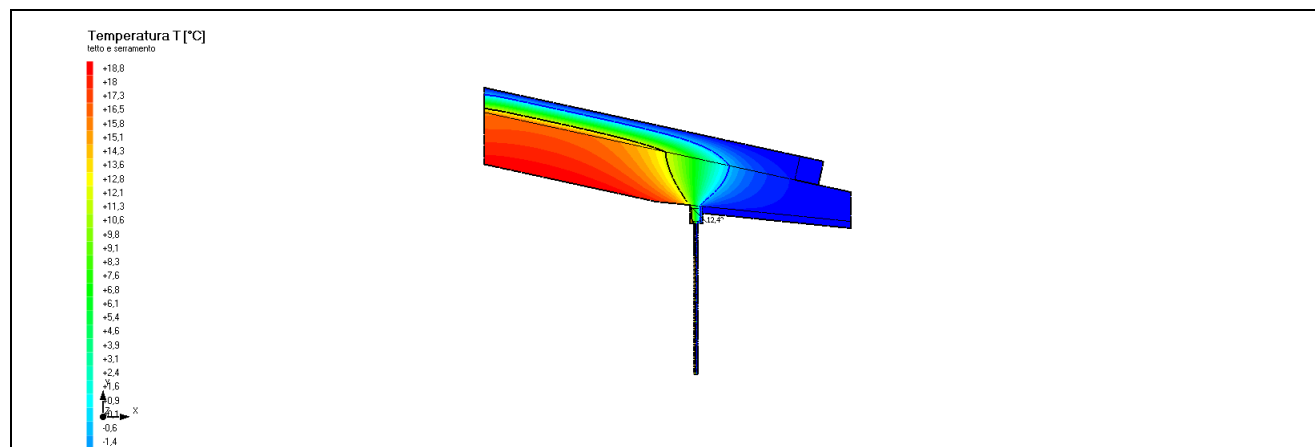
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	1.479
---	-------

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



## 8.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



#### 8.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	54,45	W/m
$\Psi$ interno	2,1780	W/mK
$\Psi$ esterno	2,1780	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,18	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	12,4	°C

#### 8.4 VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	13,4%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	Si

#### 8.5 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	$P_e$ [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$P_{si}$ [Pa]	$T_{si}$ [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	$fR_{si}$
ottobre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
novembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
dicembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
gennaio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
febbraio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
marzo	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
aprile	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632

### Legenda

$\theta_e$  temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

$T_{si}$  Temperatura superficiale interna [Pa]

$fR_{si}$  Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,708

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{siAmm}$ : 0,663

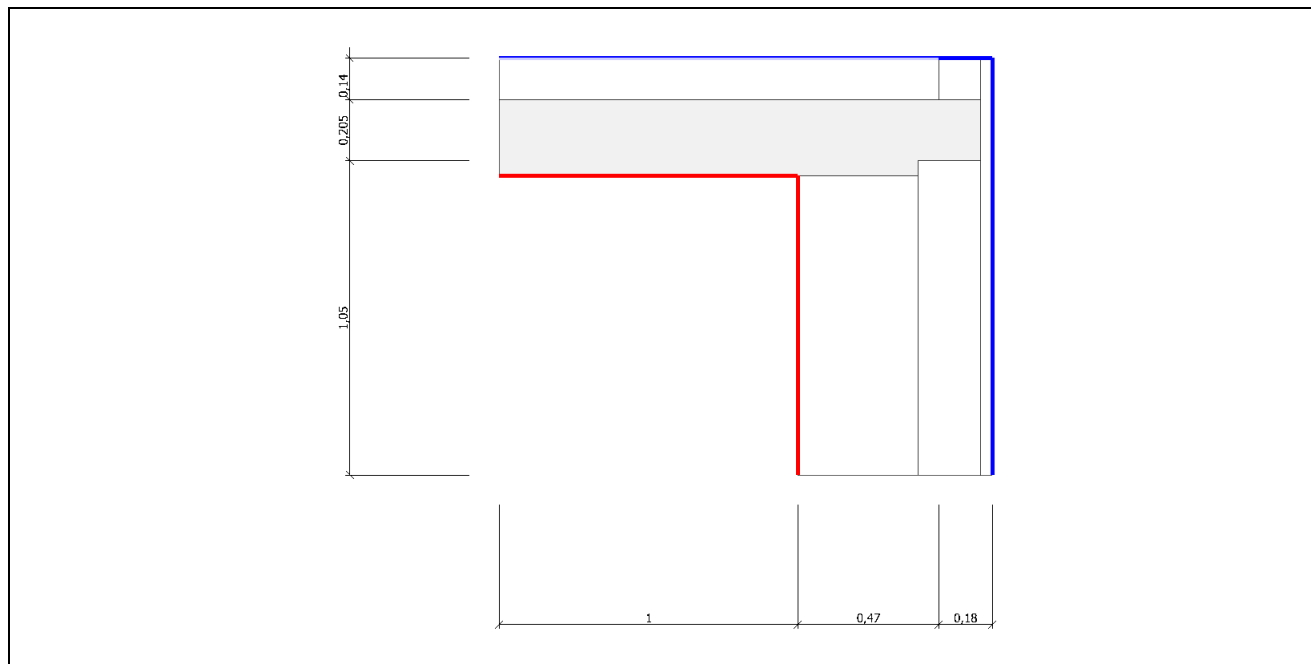
Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE:  $fR_{si} > fR_{si,max}$ : assenza di muffa



## 9. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO F

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo Isoventilato	0,026
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120
3	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK 4	0,028
4	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK 20 cm	0,025
5	Pareti esterne con umidità 1,5 % (1000kg/m <sup>3</sup> )	0,470
6	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m <sup>2</sup> K/W)	0,533

### 9.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

#### Dettaglio dei confini

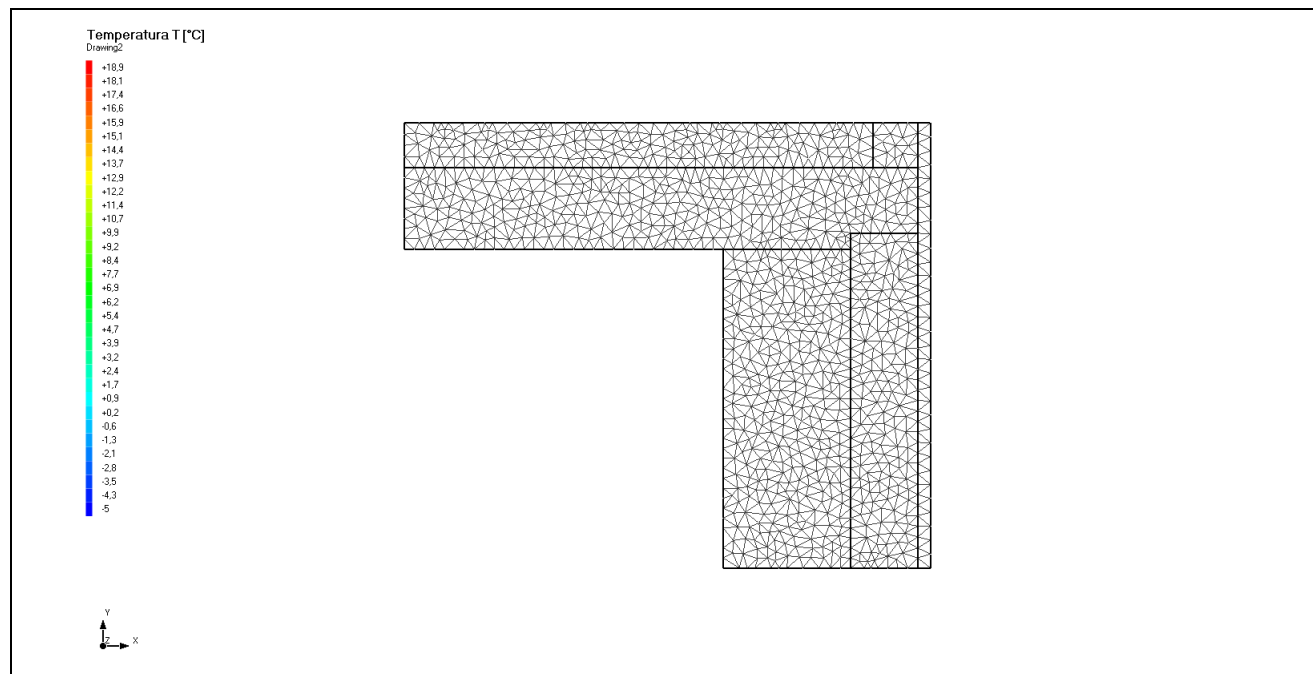
	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Esterno	-5,0	0,04
2	Esterno	-5,0	0,04
3	Interno	20,0	0,10
4	Interno	20,0	0,13

### 9.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

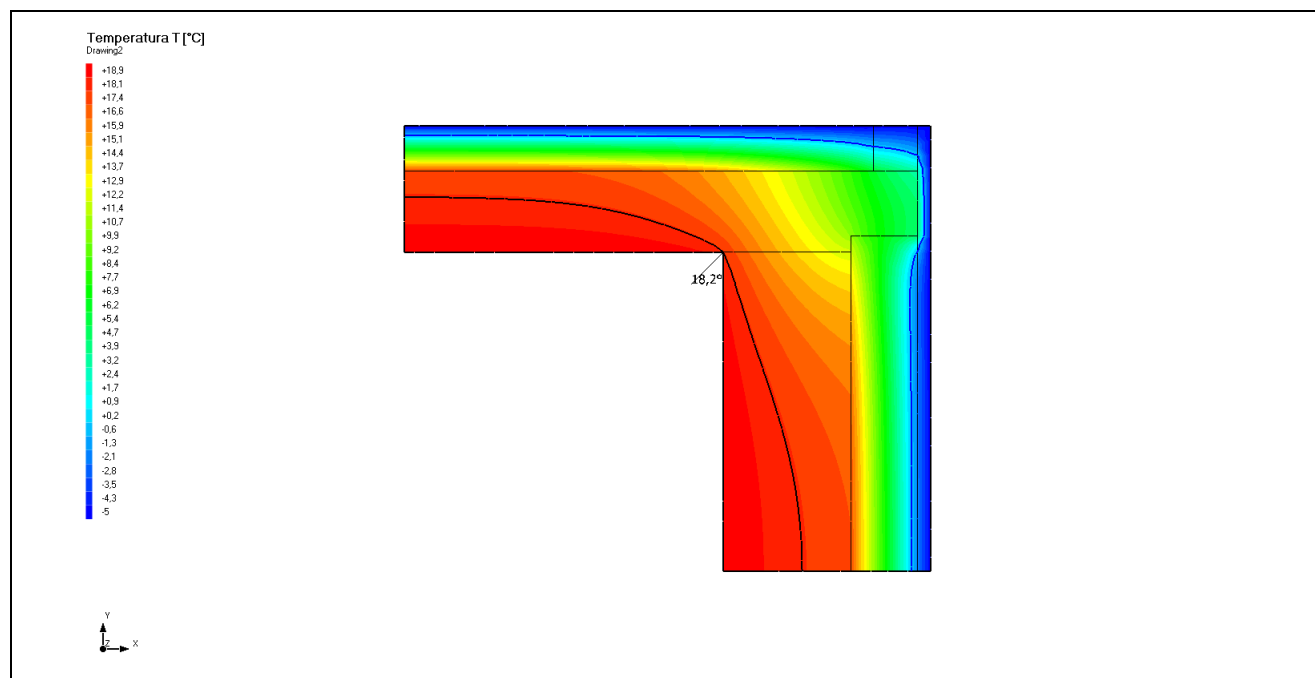
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	1.155
---	-------

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



### 9.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



#### 9.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	10,70	W/m
$\Psi$ interno	0,4280	W/mK
$\Psi$ esterno	0,4280	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,43	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	18,2	°C

#### 9. VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	4,6%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	Si

#### 10. VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **Quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	$P_e$ [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$P_{si}$ [Pa]	$T_{si}$ [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	$fR_{si}$
ottobre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
novembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
dicembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
gennaio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
febbraio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
marzo	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
aprile	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632

### Legenda

temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

Temperatura superficiale interna [Pa]

$fR_{si}$  Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{si}$ : 0,942

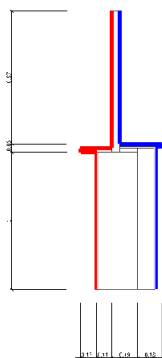
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico  $fR_{siAmm}$ : 0,663

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE:  $f_{rsi} > f_{rsi,max}$ : assenza di muffa

## 10. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO G

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Mattone forato 150 x 250 (giunti malta 5 mm)	0,306
2	Pietra artificiale	1,300
3	Intonaco esterno	0,900
4	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK	0,026
5	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK	0,026
6	Intonaco esterno	0,900
7	Muro in laterizio	2,583
8	Marmo	3,000

### 10.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

### Dettaglio dei confini

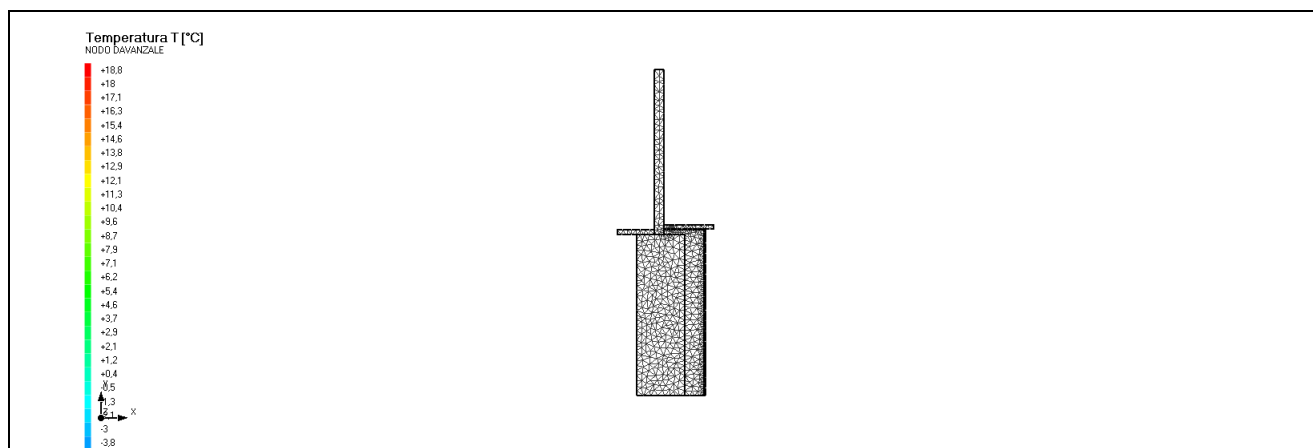
	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Esterno	-8,0	0,04
2	Esterno	-8,0	0,04
3	Esterno	-8,0	0,04
4	Esterno	-8,0	0,04
5	Esterno	-8,0	0,04
6	Interno	20,0	0,13
7	Interno	20,0	0,10
8	Interno	20,0	0,13
9	Interno	20,0	0,10
10	Interno	20,0	0,13

## 10.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

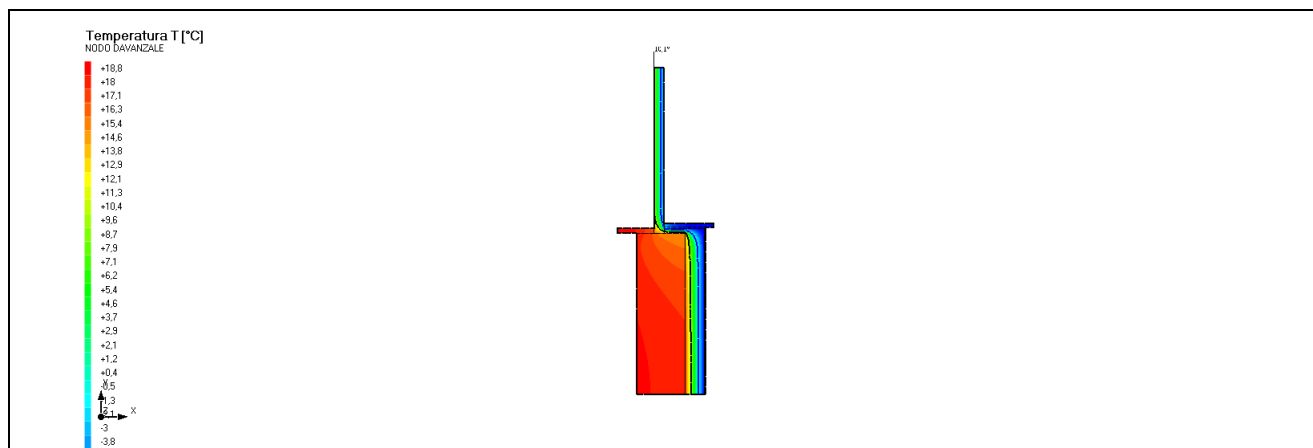
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	692
---	-----

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



## 10.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



#### 10.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	88,62	W/m
$\Psi$ interno	0,2611	W/mK
$\Psi$ esterno	0,2611	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	3,17	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	10,1	°C

#### 10.5 VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	15,5%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	No

#### 10.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Uffici, alloggi con indice normale di affollamento e ventilazione
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h



Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	$P_e$ [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$P_{si}$ [Pa]	$T_{si}$ [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	fRsi
ottobre	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
novembre	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
dicembre	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
gennaio	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
febbraio	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
marzo	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618
aprile	-5,0	0,50	280,83	640	920,83	1151,03	9,05	20,0	0,5618

### Legenda

$\theta_e$  temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

$T_{si}$  Temperatura superficiale interna [Pa]

fRsi Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi: 0,655

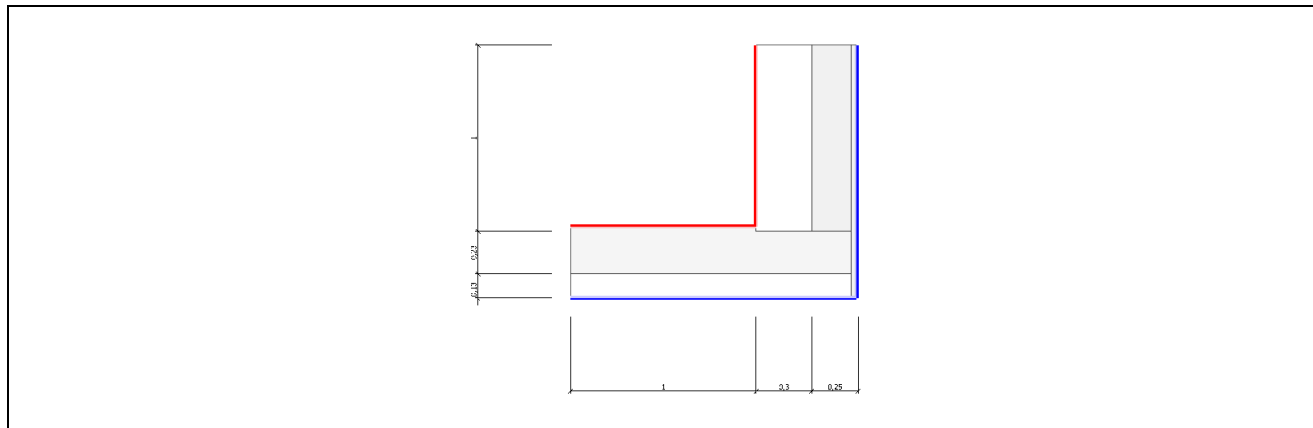
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm: 0,562

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE:  $f_{rsi} > f_{rsi,max}$ : assenza di muffa

## 11. DETTAGLI DEL PONTE TERMICO H

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Strato	Materiale	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
5	Intonaco esterno	0,900
6	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK	0,026
11	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK 20 cm	0,025
12	Schiuma polyiso espansa rigida_tipo SK 4	0,028
8	Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,330m <sup>2</sup> K/W)	0,485
9	Muro in laterizio	2,583

### 11.1 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di **quincinetto**,

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati un ambiente interno e un ambiente esterno e le relative resistenze di calcolo.

#### Dettaglio dei confini

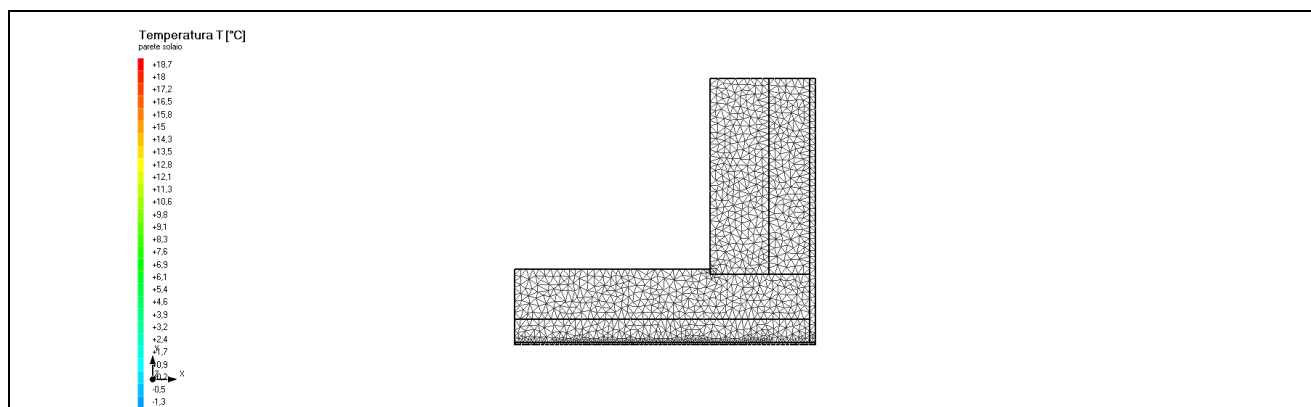
	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Interno	20,0	0,17
2	Interno	20,0	0,13
3	Esterno	-5,0	0,04
4	Esterno	-5,0	0,04

### 11.2 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la cosiddetta mesh di calcolo.

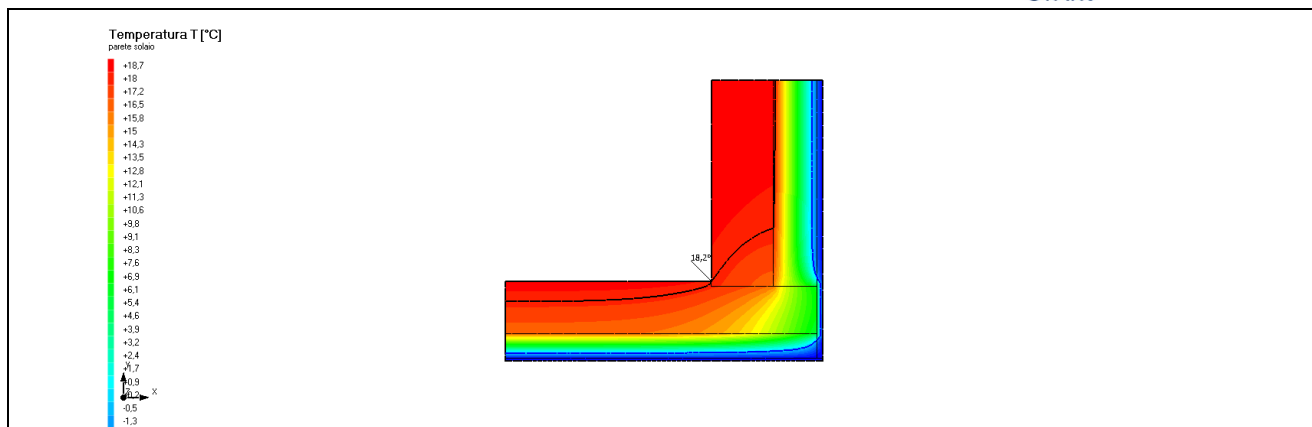
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi	1.330
---	-------

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



### 11.3 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



#### 11.4 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	11,98	W/m
$\Psi$ interno	0,4794	W/mK
$\Psi$ esterno	0,4794	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,48	W/mK
Lunghezza equivalente	0,00	m
Temperatura minima	18,2	°C

#### 11.5 VALUTAZIONE DEL PONTE TERMICO CORRETTO

L'Allegato A del D.Lgs 311/2006 introduce la definizione di ponte termico corretto.

Un ponte termico si considera corretto quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

Percentuale di attribuzione del ponte termico alla trasmittanza della struttura corrente	2,6%
Il ponte termico può considerarsi corretto?	Si

#### 11.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

Con temperatura superficiale interna [°C]

temperatura dell'aria esterna [°C]

temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di **quincinetto**,

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Volume interno V	0,00 m <sup>3</sup>
Produzione nota di vapore G	0,00 kg/h

Mese	$\theta_e$ [°C]	Fie [%]	$P_e$ [Pa]	$\Delta p$ [Pa]	$P_i$ [Pa]	$P_{si}$ [Pa]	$T_{si}$ [°C]	$\theta_{Ti}$ [°C]	fRsi
ottobre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
novembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
dicembre	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
gennaio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
febbraio	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
marzo	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632
aprile	-5,0	0,50	280,83	810	1090,83	1363,53	11,58	20,0	0,6632

### Legenda

temperatura esterna media mensile [°C]

$P_e$  pressione esterna [Pa]

$n$  numero di ricambi orari [1/h]

$\Delta P$  variazione di pressione [Pa]

$P_i$  pressione interna [Pa]

$P_{si}$  pressione di saturazione interna [Pa]

Temperatura superficiale interna [Pa]

fRsi Fattore di resistenza superficiale

### ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi: 0,950

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm: 0,663

Mese critico: Ottobre

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: fRsi>fRsi,max: assenza di muffa

## APPENDICE 2 – VERIFICA DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI: prestazione energetica e componenti edilizi (isolanti)

Nel presente capitolo sono presentate le verifiche che il D.M. 11-10-2017 prescrive nel **paragrafo 2.3.2** relativamente alla **Prestazione energetica** dell'edificio.

### a) Rispetto D.M. del 26 giugno 2015 sui requisiti minimi

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello e di riqualificazione energetica riguardanti l'involucro edilizio devono rispettare i valori minimi di trasmittanza termica contenuti nelle tabelle 1-4 di cui all'appendice B del D.M. 26-06-2015 e s.m.i. relativamente all'anno 2019 per edifici pubblici.

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture verticali opache

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Parete cassa vuota laterizio semipieno_interna-POST INTERVENTO (PA0001) verso Intercapedine copertura	0,385	0,750	W/(m²K)	SI
Parete cassa vuota-Timpano POST INTERVENTO (PA0036)	0,094	0,300	W/(m²K)	SI
Parete Sottofinestra_int-POST INTERVENTO (PA0003) verso Intercapedine copertura	0,086	0,750	W/(m²K)	SI
Parete Sottofinestra-POST INTERVENTO (PA0011)	0,186	0,300	W/(m²K)	SI
Parete spogliatoi nord - POST INTERVENTO (PA0032)	0,167	0,300	W/(m²K)	SI
Paretepaestra int-POST INTERVENTO (PA0034)	0,187	0,300	W/(m²K)	SI
Paretepaestra int-POST INTERVENTO - fibre di legno (PA0029)	0,183	0,300	W/(m²K)	SI
Paretepaestra int-POST INTERVENTO doppio isolamento (PA0030)	0,099	0,300	W/(m²K)	SI

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza dei componenti orizzontali opachi

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Solaio spogliatoio su intercapedine_POST INTERVENTO (PV0002) verso Intercapedine copertura	0,194	0,775	W/(m²K)	SI
Copertura inclinata-POST INTERVENTO (CO0001)	0,123	0,260	W/(m²K)	SI

### a) Comfort negli ambienti interni

In caso di interventi che prevedano l'isolamento termico dall'interno o l'isolamento termico in intercapedine deve essere mantenuta la capacità termica areica interna periodica dell'involucro esterno precedente all'intervento:

#### Verifica capacità termica areica interna (Cip) ante operam e post operam

Struttura opaca	Cip	Limite [kJ/m²K]	Verifica
-----------------	-----	-----------------	----------

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

P.I. 11918080018

Sede legale: via J. Durandi, 2 – 10144 – TORINO

[www.startprogetti.it](http://www.startprogetti.it)

	[kJ/m <sup>2</sup> K]		
--	-----------------------	--	--

O in alternativa:

#### Verifica temperatura operante

La temperatura operante estiva  $\theta_{o,t}$  è stata calcolata con riferimento al giorno più caldo della stagione estiva e per l'ambiente dell'edificio destinato alla permanenza di persone ritenuto più sfavorevole.

#### Valori di riferimento

$\theta_{ext,air}$ media [°C]:	<b>23,5</b>
$\theta_{rif}$ [°C]:	<b>26,5</b>
Giorno di calcolo	<b>14-07</b>

$\theta_{ext,air}$  media [°C]: temperatura esterna media del giorno più caldo calcolato secondo UNI 10349 parte 2

$\theta_{rif}$  [°C]:  $(0,33 \times \theta_{est}) + 18,8$

Giorno di calcolo: giorno più caldo in base alla media delle temperature esterne

$\theta_{int;op}$  [°C] temperatura operante estiva **29.5**

$\Delta\theta$  [°C]:  $|\theta_{int;op} - \theta_{rif}| < 4^\circ$

Come specificato nel par.2.3.2 del D.M. 11-10-2017 le due verifiche precedenti sono da considerarsi alternative.



Nel presente capitolo sono presentate alcune delle verifiche che il D.M. 11-10-2017 prescrive nel **paragrafo 2.4** relativamente alle specifiche **tecniche dei componenti edilizi**.

**2.4.1.2** Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Verifica:

Peso totale materiali riciclabili 89,57% > 50% → verificato

Peso totale materiale riciclabile NON strutturale (esclusi impianti) 100% > 15% → verificato

Peso totale materiali riciclati (compresi impianti) 57,74% > 15% → verificato

Peso totale materiali riciclati NON strutturali (compresi impianti) 91,87% > 5% → verificato

CAM EDIFICI PUBBLICI													
NUM	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	RIC./RIUT.	MATERIALE STRUT.	IMPIANTO	PESO UNITARIO	% DI RICICLATO	% DI RICICLATO MINIMA	Q.TA'	[A] PESO	% SU TOTALE	[L] PESO DI RICICLATO STRUTTURALE
	02.P96.Z40	Fornitura e posa in opera su solai lignei di telo separatore impermeabile all'acqua del calcestruzzo, ma traspirante al vapore											
	02.P96.Z40.010	010) ...	m <sup>2</sup>	Ric.			Kg 0,20	0,00%		720,00	Kg 144,00	0,65%	Kg 0,00
	NP.004.0.1	Fornitura di pannello in schiuma polyiso con rivestimento in velo vetro saturato											
	NP.004.3	Pannello per isolamento in copertura con rivestimento in laminglass permeabile al vapore e impermeabile all'acqua con listelli di fissaggio inglobati nella schiuma e finitura a battente sui lati lunghi. Spessore 140 mm	m <sup>2</sup>	Riut.			Kg 6,03	1,86%	10-45%	360,00	Kg 2.170,80	9,85%	Kg 40,38
	01.P15.E40	Listelli di diverse essenze fino ad una lunghezza di 5 metri											
	01.P15.E40.006	006) In abete (Picea abies, Abies alba) con certificazione di gestione forestale sostenibile	m <sup>3</sup>	Ric./Riut.			Kg 500,00	100,00%		11,44	Kg 5.720,00	25,94%	Kg 5.720,00
	01.P15.A10	Legname da lavoro ad umidità normale in tavole e simili riquadrati alla sega a filo vivo, senza alcuna tolleranza per smussi, in misure commerciali, di qualità standard											
	01.P15.A10.016	016) In abete (Picea abies, Abies alba) con certificazione di gestione forestale sostenibile	m <sup>3</sup>	Riut.			Kg 500,00	100,00%		10,80	Kg 5.400,00	24,49%	Kg 5.400,00
		Lamiera in alluminio verniciato 7/10, passo 500 mm lavorata a doppia aggraffatura	m <sup>2</sup>	Ric.			Kg 1,89	0,00%		366,00	Kg 691,74	3,14%	Kg 0,00
		Canale di gronda in lega di alluminio con pellicola protettiva, sviluppi secondo norme EN 612, con ricciolo esterno e risolto interno. Sv. 333, sp. 8/10	m	Ric.			Kg 1,00	0,00%		62,00	Kg 62,00	0,28%	Kg 0,00
		Banda forata 7/10 125 mm di larghezza in alluminio	m	Ric.			Kg 2,36	0,00%		62,00	Kg 146,32	0,66%	Kg 0,00
		Grondalina standard in lega di alluminio piegato sv 23	m	Ric.			Kg 0,44	0,00%		62,00	Kg 27,28	0,12%	Kg 0,00
		Lamiera in lega di alluminio 7/10 preverniciata, piegata ed irrigidita secondo regola dell'arte, sv 50	m	Ric.			Kg 0,95	0,00%		90,00	Kg 85,50	0,39%	Kg 0,00
		Tubo dritto in ghisa centrifugata TGC 100-1, A Riportare:									Kg 14.447,64		Kg 11.160,38

CAM EDIFICI PUBBLICI														
NUM	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	RIC./RIUT.	MATERIALE STRUT.	IMPIANTO	PESO UNITARIO	% DI RICICLAT O	% DI RICICLA TO MINIMA	Q.TA'	[A] PESO	% SU TOTALE	[L] PESO DI RICICLATO STRUTTURALE	[Q] PESO DI RICICLATO NON STRUTTURALE
		Riporto:									Kg 14.447,64			Kg 11.160,38
		lunghezza 1 m, 14 kg	n	Ric./Riut.			Kg 14,00	0,00%		2,00	Kg 28,00	0,13%		Kg 0,00
	01.A19.C10	Provvista e posa in opera di faldali e converse, comprese le saldature												
	01.A19.C10.005	005) In lamiera di ferro zincato del n.26	m²	Ric.			Kg 4,50	0,00%		48,43	Kg 217,94	0,99%		Kg 0,00
		Fornitura di pannello in schiuma poliuretanica polyiso espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, accoppiato con schermo a vapore integrato sul lato caldo e cartongesso antincendio, sp 8 cm Resistenza Termica dichiarata Rd pari 3,64 m2K/W	m²	Riut.			Kg 2,80	2,16%	10-45%	63,86	Kg 178,81	0,81%		Kg 3,86
		Fornitura di pannelli in lana di legno extra sottile di abete rosso mineralizzata ad alta temperatura con magnesite e legata con cemento Portland bianco, 1200x600mm spessore 35 mm, certificati DIN 18032-3 (anti palla). Conforme alla norma UNI EN 13168 e UNI EN 13964, certificato ANAB -ICEA, PEFC e FSC. Reazione al fuoco euroclasse B-s1,d0	m²	Riut.			Kg 16,30	47,00%		63,86	Kg 1.040,92	4,72%		Kg 489,23
	NP.004.0.1	Fornitura di pannello in schiuma polyiso con rivestimento in velo vetro saturato												
	NP.004.1	accoppiato a lastre in cartongesso di spessore 13 mm a bordi assottigliati ed interposto schermo al vapore integrato sul lato caldo e con maggiorazione per lastra antincendio. Spessore 120+13 mm	m²	Riut.			Kg 23,00	1,63%	10-45%	110,50	Kg 2.541,50	11,53%		Kg 41,43
		Profilo a U da mm 27 * 28	m	Ric.			Kg 19,20	0,00%		66,85	Kg 1.283,52	5,82%		Kg 0,00
	01.P11.A80	Zoccolini battiscopa in marmo, levigati e lucidati solo sul piano e coste rifilate o fresate												
	01.P11.A80.075	075) In marmo botticino - cm 8x0.8	m	Ric.			Kg 1,72	0,00%		5,00	Kg 8,60	0,04%		Kg 0,00
	01.A04.B32	Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla UNI EN 206-1, con Classe di consistenza al getto S4, Dmax aggregati 32 mm, Cl 0.4, per strutture di elevazione (pilastri, travi, solai in latero-cemento e a soletta piena, corpi scala e nuclei ascensore) fornitura a piè d'opera, escluso												
		A Riportare:									Kg 19.746,93			Kg 11.694,90
		Riporto:									Kg 19.746,93			Kg 11.694,90
		ogni altro onere: all'esterno di edifici, esposte direttamente all'azione della pioggia, in Classe di esposizione ambientale XC4 (UNI 11104).												
	01.A04.B32.005	005) Classe di resistenza a compressione minima C32/40	m³		Strut.		Kg 2.300,00	45,00%	>5%	1,00	Kg 2.300,00	10,43%	Kg 1.035,00	
		Totale									Kg 22.046,93	100,00%	Kg 1.035,00	Kg 11.694,90
[N]	Peso totale (esclusi impianti)												Kg	22.046,93
[O]	Peso totale impianti												Kg	0,00
[P]	Peso totale materiali riciclabili (esclusi impianti)												Kg	19.746,93
[P]/[N]>50%														89,57%
[C]	Peso totale materiale riciclabile NON strutturale (esclusi impianti)												Kg	19.746,93
[C]/[P]>15%														100,00%
[Q]	Peso totale materiali riciclati (compresi impianti)												Kg	12.729,90
[Q]/[A]>15%														57,74%
[R]	Peso totale materiali riciclati NON strutturali (compresi impianti)												Kg	11.694,90
[R]/[Q]>5%														91,87%