

REGIONE PIEMONTE


PROVINCIA DI BIELLA



COMUNE DI VIGLIANO B.SE

SOSTITUZIONE DI PARTE DI SERRAMENTI DEL MUNICIPIO

- progetto definitivo - esecutivo -

Descrizione elaborato		scala	
- Relazioni specialistiche e calcoli esecutivi strutture ed impianti (Relazione ex L.10/91)			data
			Dicembre 2018
			agg.
			agg.
Progettazione, coordinazione e D.L. arch. Andrea e Renato ZORIO - via Milano 16 - Vigliano - Biella - tel/fax 015.811859 - email: andrea@zorioarchitetti.it			agg.
Progettazione 	Committente: Comune di Vigliano B.se via Milano 236 13856 VIGLIANO B.SE		prot.
			elaborato. n. 02 D-E
Elaborazione	File		

Comune di Vigliano Biellese - (BI)

RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento
del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO:	INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENRGETICA CON SOSTITUZIONE SERRAMENTI
INDIRIZZO	via Milano 234, Vigliano Biellese (BI)
COMMITTENTE:	COMUNE DI VIGLIANO BIELLESE
PROGETTISTA:	Arch. Andrea ZORIO
	Firma: _____

Egregio Signor Sindaco del comune di **Vigliano Biellese, (BI)**
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di **Vigliano Biellese, (BI)**

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 **Vigliano Biellese** Provincia **BI**

Progetto per la realizzazione di
Comune di Vigliano Biellese - sede Comunale

☒ Edificio pubblico

☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in **via Milano 234**

Mappale **45**

Sezione _____

Foglio **11**

Particella **45**

Subalterni **4**

Richiesta Permesso di Costruire **N** Del **18/12/2018**

Permesso di Costruire **N** Del **18/12/2018**

Variante Permesso di Costruire **N** Del **18/12/2018**

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

Numero delle unità immobiliari **1**

Soggetti coinvolti

Committente **COMUNE DI VIGLIANO BIELLESE**

Progettista degli impianti termici **Arch. Andrea ZORIO**

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio **N.A.**

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio _____

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici **ING. ATTILIO MELLO**

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio **N.A.**

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

N.A.

N.A.

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	2710
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) K	265,1
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	304,1

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	S/V	Su [m ²]
Edificio Comunale	1.250,04	3.328,32	0,38	659,31

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 _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Edificio Comunale	municipio	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Edificio Comunale		-

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
Edificio Comunale	1.250,04	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 _{est} [°C]	φ _{est} [%]
Edificio Comunale	municipio	26,0	50

T_{est} Valore di progetto della temperatura interna estiva

φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Edificio Comunale		-

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettenza solare 0 > 0,65 per coperture piane
 Valore di riflettenza solare 0 > 0.30 per coperture a falda

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

NESSUN INTERVENTO

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

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

NESSUN INTERVENTO

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

PRESENTI DI TIPO MANUALE

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:

PRESENTE IN CENTRALE TERMICA

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 GAS METANO

Sistemi di generazione

CALDAIA ELCO 601 L LMS

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

PRESENTE IN CENTRALE

Sistemi di distribuzione del vettore termico

TUBAZIONI IN FERRO A VISTA CON VETTORE ACQUA CALDA

Sistemi di ventilazione forzata

NON PRESENTE

Sistemi di accumulo termico

NON PRESENTE

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

BOILER ELETTRICI

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

TUBAZIONI SOTTO TRACCIA IN FERRO E RAME

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

[] Si [x] No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore

0

Filtro di sicurezza

[] Si [x] No

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria **[] Si [x] No**

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto **[x] Si [] No**

GENERATORE A COMBUSTIONE

CALDAIA A CONDENSAZIONE ELCO R601L LMS ELCO - Caldaia a condensazione 30 kW

Generatore di calore a biomassa ☐ SI ☒ NO

Combustibile utilizzato **Metano**

Fluido termovettore **Acqua**

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

Radiatori

Valore nominale della potenza termica utile **142,0 kW**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn **89,0**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn **89,0**

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

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

BOILER ELETTRICI BOILER - -

Combustibile utilizzato **Energia elettrica (Piemonte)**

Fluido termovettore **Acqua**

Valore nominale della potenza termica utile **4,8 kW**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn **75,0**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn **0,0**

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 **CENTRALINA CLIMATICA CON SONDA ESTERNA**Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

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
U.I.1-municipio	SIH1 Idronico	Per singolo ambiente + climatica	0		0

*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 **1**

Descrizione sintetica dispositivo

CALDAIA AGAS METANO**Per Acqua Calda Sanitaria**Numero di apparecchi **4**

Descrizione sintetica dispositivo

BOILER ELETTRICI**Per Climatizzazione estiva**Numero di apparecchi **4**

Descrizione sintetica dispositivo

SPLIT A POMA DI CALORE**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N	Tipologia	P [W]
U.I.1-municipio	SIH1 Idronico	30	Radiatori su parete esterna isolata	83.720,0

*N Numero di apparecchi**P Potenza installata*

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

CAMINO IN ACCIAIO

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali

NON PRESENTE

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

☐ 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 ☒ 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 ☒ 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 ☒ No

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

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☒ Si ☐ 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 ² K)]	U (p.o.) [W/(m ² K)]	Yie (a.o.) [W/(m ² K)]
parete esterna 50 (pa0018)	STRUTTURA_OPACA	0,00	1,37	0,12

	Esterno			
parete esterna 70 (pa0014)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,00	0,96	0,01
Copertura lignea isolata (co0004)	STRUTTURA_OPACA Esterno	0,00	0,32	0,30
solaio controterra (pv0011)	STRUTTURA_OPACA Terreno	0,00	1,90	1,31
solaio piano secondo (so0005) verso Sottotetto	STRUTTURA_OPACA Zona non riscaldata	0,00	1,85	0,90
solaio piano terra (pv0006) verso Cantina	STRUTTURA_OPACA Zona non riscaldata	0,00	1,25	0,35

Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
Copertura lignea isolata (co0004)	Insufflaggio	0	
parete esterna 50 (pa0018)	Nessun isolamento	0	
parete esterna 70 (pa0014)	Nessun isolamento	0	
solaio controterra (pv0011)	Nessun isolamento	0	
solaio piano secondo (so0005) verso Sottotetto	Nessun isolamento	0	

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 lignea isolata	0,71	0,96	-	OK
parete esterna 50	0,71	0,82	-	OK
parete esterna 70	0,71	0,88	-	OK
parete interna CA 25	0,00	0,67	-	OK
serramento in legno	0,00	0,70	-	OK
serramento in legno tamburato	0,00	0,81	-	OK
solaio controterra	0,88	0,75	-	NO
solaio piano terra	0,00	0,84	-	OK
solaio piano primo	0,71	0,80	-	OK
solaio piano secondo	0,00	0,76	-	OK

Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura lignea isolata	0,11	0,00	Kg/m²	NO
parete esterna 50	0,00	0,00	Kg/m²	OK
parete esterna 70	0,00	0,00	Kg/m²	OK
parete interna CA 25	0,00	0,00	Kg/m²	OK
serramento in legno	0,00	0,00	Kg/m²	OK
serramento in legno tamburato	0,00	0,00	Kg/m²	OK

solaio controterra	0,10	0,00	Kg/m²	NO
solaio piano terra	0,00	0,00	Kg/m²	OK
solaio piano primo	0,00	0,00	Kg/m²	OK
solaio piano secondo	0,00	0,00	Kg/m²	OK

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture verticali opache

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
parete esterna 50 (pa0018)	1,37	0,30	W/(m²K)	NO
parete esterna 70 (pa0014)	0,96	0,30	W/(m²K)	NO

Confronto con i valori limite di trasmittanza dei componenti orizzontali opachi

Elemento edilizio	Valore	Limite	Um	Verificato
Copertura lignea isolata (co0004)	0,32	0,26	W/(m²K)	NO
solaio controterra (pv0011)	1,90	0,69	W/(m²K)	NO
solaio piano secondo (so0005) verso Sottotetto	1,85	0,00	W/(m²K)	NO
solaio piano terra (pv0006) verso Cantina	1,25	0,00	W/(m²K)	NO

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

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
serramento in legno (po0001) verso	2,34	0,00	W/(m²K)	NO

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

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

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/m² 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 ² K)]	H'T,L [W/(m ² K)]	Verifica
N.A.			

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 η_H -

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

Verifica: -

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W : -

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

Verifica: -

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_C -

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

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 0 l

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

Percentuale copertura fabbisogno annuo 0,0 %

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 **0,00 kW** _____

Percentuale copertura fabbisogno annuo **0,00 %** _____

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 elettrica da solare fotovoltaico	T	0,00
Energia termica da solare termico	H	0,00
Energia termica da solare termico	W	0,00
Energia termica da solare termico	T	0,00

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel
Gas naturale	H	143.079,62
Gas naturale	W	0,00
Gas naturale	T	0,00
Energia elettrica da rete	H	572,64
Energia elettrica da rete	W	0,00
Energia elettrica da rete	T	728,82

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel
Energia elettrica da rete	H	0,00
Energia elettrica da rete	W	0,00
Energia elettrica da rete	T	0,00

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m²]
H	0,41
W	0,07
T	0,52

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m²]
H	229,56
W	0,31
T	2,16

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EP _{nren} [kWh/m²]
H	229,97
W	0,38
T	2,68

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

Vedi allegati alla relazione tecnica

7 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:

8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ 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 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'analogica 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:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto **Arch. Andrea ZORIO**, iscritto a **ARCHITETTI DI BIELLA**, n° **300**, 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:

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

Data

Firma

18 dicembre 2018

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.

Strutture verticali opache	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
parete esterna 50 (pa0018)	1,369	1,369	0,300	NO
parete esterna 70 (pa0014)	0,959	0,959	0,300	NO
Strutture orizzontali opache di pavimento	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
solaio controterra (pv0011)	1,901	1,901	0,689	NO
solaio piano secondo (so0005) verso Sottotetto	1,852	1,852	0,000	NO
solaio piano terra (pv0006) verso Cantina	1,250	1,250	0,000	NO
Strutture orizzontali opache di copertura	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
Copertura lignea isolata (co0004)	0,316	0,316	0,260	NO
Elementi trasparenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica	
-				
Serramenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
Partizioni interne verticali ed orizzontali	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica
Verifica non richiesta				
Strutture verso il terreno	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{limite} W/(m ² K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
Ponti termici	Trasmittanza lineica ψ W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{oi} W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{e} W/(mK)	
Verifica non richiesta				

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).

municipio - locale 1 PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	23,66	1,369	32,40	1,00	907,83
serramento f04	Esterno	S	1,00	2,57	4,207	10,80	1,00	302,75
parete esterna 50	Esterno	W	1,10	6,87	1,369	9,40	1,00	289,78
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	25,90	1,369	35,46	1,00	1.142,72
serramento f04	Esterno	E	1,15	2,57	4,207	10,80	1,00	348,16
solaio piano terra	Cantina	-	1,00	25,17	1,250	31,46	0,80	705,18
TOTALE <u>municipio - locale 1 PT</u>								3.696,41

municipio - locale 2 PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	19,51	1,369	26,71	1,00	898,19
serramento f05	Esterno	N	1,20	2,53	5,733	14,50	1,00	487,71
serramento f06	Esterno	N	1,20	3,60	5,804	20,89	1,00	702,56
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	22,33	1,369	30,58	1,00	985,42
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	7,04	1,369	9,63	1,00	310,47
serramento f04	Esterno	E	1,15	2,57	4,207	10,80	1,00	348,16
solaio piano terra	Cantina	-	1,00	31,08	1,250	38,84	0,80	870,80
TOTALE <u>municipio - locale 2 PT</u>								4.603,31

municipio - bagno 1 PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	12,05	1,369	16,49	1,00	554,67
solaio piano terra	Cantina	-	1,00	7,21	1,250	9,01	0,80	202,08
TOTALE <u>municipio - bagno 1 PT</u>								756,75

municipio - bagno 2 PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 70	Esterno	N	1,20	12,93	0,959	12,40	1,00	416,83
serramento f04	Esterno	N	1,20	2,57	4,207	10,80	1,00	363,30
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	1,27	1,369	1,74	1,00	56,16
solaio piano terra	Cantina	-	1,00	7,60	1,250	9,50	0,80	212,87
TOTALE <u>municipio - bagno 2 PT</u>								1.049,16

municipio - archivio PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
solaio piano terra	Cantina	-	1,00	7,80	1,250	9,74	0,80	218,45
TOTALE <u>municipio - archivio PT</u>								218,45

municipio - anagrafe 1 PT - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	8,26	1,369	11,31	1,00	380,18
serramento f04	Esterno	N	1,20	2,57	4,207	10,80	1,00	363,30
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	1,27	0,959	1,22	1,00	37,62
parete esterna 70	Esterno	N	1,20	12,92	0,959	12,39	1,00	416,50

serramento f04	Esterno	N	1,20	2,57	4,207	10,80	1,00	363,30
solaio controterra	Terreno	-	1,00	26,54	1,901	50,44	0,45	636,11

TOTALE <u>municipio - anagrafe 1 PT</u>	2.197,01
--	-----------------

<u>municipio - disimpegno 1 PT</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
solaio controterra	Terreno	-	1,00	4,87	1,901	9,26	0,45	116,80

TOTALE <u>municipio - disimpegno 1 PT</u>	116,80
--	---------------

<u>municipio - anagrafe 3 PT</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	5,41	0,959	5,19	1,00	159,95
serramento f04	Esterno	W	1,10	2,57	4,207	10,80	1,00	333,02
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	22,02	0,959	21,12	1,00	651,00
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	27,65	1,369	37,85	1,00	1.272,93
serramento f04	Esterno	N	1,20	2,57	4,207	10,80	1,00	363,30
solaio controterra	Terreno	-	1,00	31,89	1,901	60,63	0,45	764,50

TOTALE <u>municipio - anagrafe 3 PT</u>	3.544,70
--	-----------------

<u>municipio - protocollo PT</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	6,87	1,369	9,40	1,00	302,95
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	25,77	1,369	35,28	1,00	988,60
parete esterna 50	Esterno	W	1,10	25,26	1,369	34,59	1,00	1.066,26
serramento f04	Esterno	W	1,10	2,57	4,207	10,80	1,00	333,02
serramento f04	Esterno	W	1,10	2,57	4,207	10,80	1,00	333,02
solaio controterra	Terreno	-	1,00	26,10	1,901	49,62	0,45	625,71

TOTALE <u>municipio - protocollo PT</u>	3.649,56
--	-----------------

<u>municipio - anagrafe 4 PT</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	11,51	1,369	15,76	1,00	441,56
serramento f10 con oscuranti	Esterno	S	1,00	4,00	3,570	14,27	1,00	399,87
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	14,18	1,369	19,42	1,00	544,22
serramento f10 con oscuranti	Esterno	S	1,00	4,00	3,570	14,27	1,00	399,87
serramento f10 con oscuranti	Esterno	S	1,00	4,00	3,570	14,27	1,00	399,87
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	12,78	1,369	17,49	1,00	490,16
serramento f01	Esterno	S	1,00	3,96	4,202	16,66	1,00	466,90
solaio controterra	Terreno	-	1,00	49,14	1,901	93,41	0,45	1.177,87

TOTALE <u>municipio - anagrafe 4 PT</u>	4.320,32
--	-----------------

<u>municipio - ingresso PT</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	11,77	1,369	16,12	1,00	451,69
serramento f01	Esterno	S	1,00	3,96	4,202	16,66	1,00	466,90
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	8,70	1,369	11,92	1,00	400,68
serramento in legno	Esterno	N	1,20	3,75	2,343	8,79	1,00	295,50
solaio piano terra	Cantina	-	1,00	37,66	1,250	47,07	0,80	1.055,20

TOTALE <u>municipio - ingresso PT</u>	2.669,96
--	-----------------

<u>municipio - uff sindaco P1</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
----------------------	----------------------	-----------	----------	-----------------------------	--	--------------	--------------	-----------------

parete esterna 50	Esterno	S	1,00	21,48	1,369	29,40	1,00	824,00
serramento f06	Esterno	S	1,00	3,60	5,804	20,89	1,00	585,47
parete esterna 50	Esterno	W	1,10	6,56	1,369	8,99	1,00	277,04
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	20,84	1,369	28,53	1,00	919,42
serramento f06	Esterno	E	1,15	3,60	5,804	20,89	1,00	673,29
serramento f09 con oscuranti	Esterno	E	1,15	2,78	3,524	9,79	1,00	315,40

TOTALE <u>municipio - uff sindaco P1</u>	3.594,62
---	-----------------

<u>municipio - uff vice sindaco P1</u> - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	18,13	1,369	24,83	1,00	834,91
serramento f06	Esterno	N	1,20	3,60	5,804	20,89	1,00	702,56
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	21,35	1,369	29,23	1,00	942,10

TOTALE <u>municipio - uff vice sindaco P1</u>	2.808,69
--	-----------------

<u>municipio - scala P1</u> - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	9,59	1,369	13,12	1,00	367,79
serramento f02	Esterno	S	1,00	5,46	5,966	32,58	1,00	912,84

TOTALE <u>municipio - scala P1</u>	1.280,63
---	-----------------

<u>municipio - uffici 1 P1</u> - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	10,83	1,369	14,82	1,00	415,41
serramento f10 con oscuranti	Esterno	S	1,00	4,00	3,570	14,27	1,00	399,87
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	13,21	1,369	18,09	1,00	506,82
serramento f10 con oscuranti	Esterno	S	1,00	4,00	3,570	14,27	1,00	399,87
serramento f10 con oscuranti	Esterno	S	1,00	4,00	3,570	14,27	1,00	399,87
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	16,00	1,369	21,91	1,00	614,06

TOTALE <u>municipio - uffici 1 P1</u>	2.735,89
--	-----------------

<u>municipio - ufficio 2 P1</u> - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	6,56	1,369	8,99	1,00	289,63
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	21,03	1,369	28,80	1,00	807,02
serramento f06	Esterno	S	1,00	3,60	5,804	20,89	1,00	585,47
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	22,69	0,959	21,75	1,00	670,55
serramento f06	Esterno	W	1,10	3,60	5,804	20,89	1,00	644,02
serramento f09 con oscuranti	Esterno	W	1,10	2,78	3,524	9,79	1,00	301,69

TOTALE <u>municipio - ufficio 2 P1</u>	3.298,38
---	-----------------

<u>municipio - bagno 1 P1</u> - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	4,03	0,959	3,86	1,00	119,08
serramento f06	Esterno	W	1,10	3,60	5,804	20,89	1,00	644,02

TOTALE <u>municipio - bagno 1 P1</u>	763,09
---	---------------

<u>municipio - uffici 3 P1</u> - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	18,28	0,959	17,53	1,00	540,29
serramento f09 con oscuranti	Esterno	W	1,10	2,78	3,524	9,79	1,00	301,69

parete esterna 70	Esterno	N	1,20	22,51	0,959	21,58	1,00	725,82
serramento f06	Esterno	N	1,20	3,60	5,804	20,89	1,00	702,56
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12

TOTALE <u>municipio - uffici 3 P1</u>	2.599,48
--	-----------------

<u>municipio - uffici 4 P1</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	7,57	1,369	10,37	1,00	348,62
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
parete esterna 70	Esterno	W	1,10	1,22	0,959	1,17	1,00	35,97
parete esterna 70	Esterno	N	1,20	11,20	0,959	10,74	1,00	361,28
serramento f06	Esterno	N	1,20	3,60	5,804	20,89	1,00	702,56

TOTALE <u>municipio - uffici 4 P1</u>	1.777,55
--	-----------------

<u>municipio - disimp P1</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
--

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	8,31	1,369	11,37	1,00	382,38
serramento f06	Esterno	N	1,20	3,60	5,804	20,89	1,00	702,56

TOTALE <u>municipio - disimp P1</u>	1.084,94
--	-----------------

<u>municipio - ufficio 5 P1</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 70	Esterno	N	1,20	11,21	0,959	10,75	1,00	361,60
serramento f06	Esterno	N	1,20	3,60	5,804	20,89	1,00	702,56
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	1,22	1,369	1,67	1,00	53,69
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	8,74	1,369	11,97	1,00	402,40
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12

TOTALE <u>municipio - ufficio 5 P1</u>	1.849,36
---	-----------------

<u>municipio - bagno 2 P1</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	5,58	1,369	7,64	1,00	246,31
serramento f06	Esterno	E	1,15	3,60	5,804	20,89	1,00	673,29

TOTALE <u>municipio - bagno 2 P1</u>	919,60
---	---------------

<u>municipio - corridoio P2</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
solaio piano secondo	Sottotetto	-	1,00	24,28	1,852	44,97	0,70	882,10

TOTALE <u>municipio - corridoio P2</u>	882,10
---	---------------

<u>municipio - ufficio 1 P2</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrix [-]	ΦT [W]
parete esterna 50	Esterno	E	1,15	3,50	1,369	4,79	1,00	154,49
parete esterna 50	Esterno	S	1,00	11,87	1,369	16,25	1,00	455,35
serramento f11	Esterno	S	1,00	3,71	5,749	21,30	1,00	596,83
parete esterna 50	Esterno	W	1,10	12,36	1,369	16,93	1,00	521,75
Copertura lignea isolata	Esterno	-	1,00	26,54	0,316	8,39	1,00	235,00
serramento f16	Esterno	-	1,00	1,60	1,387	2,21	1,00	62,04

TOTALE <u>municipio - ufficio 1 P2</u>	2.025,48
---	-----------------

<u>municipio - bagno 1 P2</u> - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btr _x [-]	Φ T [W]
parete esterna 50	Esterno	W	1,10	1,91	1,369	2,62	1,00	80,67
serramento f16	Esterno	W	1,10	1,60	1,387	2,21	1,00	68,24
Copertura lignea isolata	Esterno	-	1,00	8,11	0,316	2,56	1,00	71,82
TOTALE <u>municipio - bagno 1 P2</u>								220,74

municipio - ufficio 2 P2 - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btr _x [-]	Φ T [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	14,23	1,369	19,48	1,00	655,12
serramento f11	Esterno	N	1,20	3,71	5,749	21,30	1,00	716,20
Copertura lignea isolata	Esterno	-	1,00	17,95	0,316	5,67	1,00	158,91
serramento f16	Esterno	-	1,00	1,60	1,387	2,21	1,00	62,04
solaio piano secondo	Sottotetto	-	1,00	4,65	1,852	8,61	0,70	168,98
TOTALE <u>municipio - ufficio 2 P2</u>								1.761,25

municipio - ufficio 3 P2 - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btr _x [-]	Φ T [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	5,97	1,369	8,17	1,00	274,84
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
parete esterna 70	Esterno	N	1,20	25,08	0,959	24,05	1,00	808,59
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
solaio piano secondo	Sottotetto	-	1,00	23,62	1,852	43,75	0,70	858,22
TOTALE <u>municipio - ufficio 3 P2</u>								3.258,12

municipio - ufficio 4 P2 - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btr _x [-]	Φ T [W]
solaio piano secondo	Sottotetto	-	1,00	10,97	1,852	20,32	0,70	398,66
TOTALE <u>municipio - ufficio 4 P2</u>								398,66

municipio - ufficio 5 P2 - $\Delta\theta_{progetto} = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btr _x [-]	Φ T [W]
parete esterna 50	Esterno	N	1,20	8,20	1,369	11,23	1,00	377,73
serramento f09 con oscuranti	Esterno	N	1,20	2,78	3,524	9,79	1,00	329,12
solaio piano secondo	Sottotetto	-	1,00	23,60	1,852	43,71	0,70	857,44
TOTALE <u>municipio - ufficio 5 P2</u>								1.564,28

- Or** Orientamento cardinale dell'elemento
- e** Coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
- An o l** Area strutture al netto degli elementi in detrazione [m²] o lunghezza per i ponti termici [m]
- U o ψ** Trasmittanza per le strutture [W/(m²K)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mK)]
- Hix** Coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
- btr_x** Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
- H** Coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Φ** Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]

ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DI INVOLUCRO

Assenti

DISPERSIONI PER VENTILAZIONE

Edificio Comunale

Volume netto totale dell'edificio Vn: **2.567,0 m³**

Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica m³/h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m³/h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %
-				

Zona: municipio

Locale	Vn	V'i [m³/h]	HV [W/K]	Δθp [°C]	ΦV [W]
locale 1 PT	100,7	50,3	17,1	28,0	479,6
locale 2 PT	124,3	62,2	21,1	28,0	592,2
bagno 1 PT	28,8	14,4	4,9	28,0	137,2
bagno 2 PT	30,4	15,2	5,2	28,0	144,8
archivio PT	31,2	15,6	5,3	28,0	148,6
anagrafe 1 PT	106,2	53,1	18,1	28,0	505,9
disimpegno 1 PT	19,5	9,7	3,3	28,0	92,8
anagrafe 3 PT	127,2	63,6	21,6	28,0	606,1
protocollo PT	104,3	52,1	17,7	28,0	496,8
anagrafe 4 PT	196,6	98,3	33,4	28,0	936,4
ingresso PT	151,8	75,9	25,8	28,0	723,3
uff sindaco P1	101,2	50,6	17,2	28,0	481,9
uff vice sindaco P1	82,0	41,0	13,9	28,0	390,8
scala P1	70,1	35,1	11,9	28,0	334,0
uffici 1 P1	203,5	101,8	34,6	28,0	969,5
ufficio 2 P1	99,0	49,5	16,8	28,0	471,8
bagno 1 P1	17,8	8,9	3,0	28,0	84,6
uffici 3 P1	86,2	43,1	14,7	28,0	410,8
uffici 4 P1	94,6	47,3	16,1	28,0	450,7
disimp P1	46,2	23,1	7,8	28,0	219,9
ufficio 5 P1	96,2	48,1	16,3	28,0	458,1
bagno 2 P1	25,3	12,6	4,3	28,0	120,4
corridoio P1	131,6	65,8	22,4	28,0	626,9
corridoio P2	97,2	48,6	16,5	28,0	463,2
ufficio 1 P2	72,9	36,4	12,4	28,0	347,3
bagno 1 P2	21,1	10,6	3,6	28,0	100,6
ufficio 2 P2	68,1	34,0	11,6	28,0	324,2
ufficio 3 P2	94,5	47,2	16,1	28,0	450,1
uffico 4 P2	43,8	21,9	7,4	28,0	208,5
uffico 5 P2	94,8	47,4	16,1	28,0	451,6

Totale Edificio Comunale	1.283,5	436,4	-	12.228,9
---------------------------------	----------------	--------------	----------	-----------------

Vn Volume netto del singolo locale

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

Δθp Salto termico di progetto verso l'esterno

HV Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione

ΦV Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

POTENZA TERMICA DI RIPRESA

Edificio Comunale

Zona: municipio - fRH = **18,0 W/m2**

Locale	Su [m ²]	ΦRH [W]
locale 1 PT	25,2	453,1
locale 2 PT	31,1	559,4
bagno 1 PT	7,2	129,6
bagno 2 PT	7,6	136,8
archivio PT	7,8	140,4
anagrafe 1 PT	26,5	477,9
disimpegno 1 PT	4,9	87,7
anagrafe 3 PT	31,8	572,6
protocollo PT	26,1	469,3
anagrafe 4 PT	49,1	884,5
ingresso PT	38,0	683,3
uff sindaco P1	25,3	455,2
uff vice sindaco P1	20,5	369,2
scala P1	17,5	315,5
uffici 1 P1	50,9	915,8
ufficio 2 P1	24,8	445,7
bagno 1 P1	4,4	79,9
uffici 3 P1	21,6	388,1
uffici 4 P1	23,6	425,7
disimp P1	11,5	207,7
ufficio 5 P1	24,0	432,7
bagno 2 P1	6,3	113,8
corridoio P1	32,9	592,2
corridoio P2	24,3	437,6
ufficio 1 P2	27,0	485,1
bagno 1 P2	7,8	139,9
ufficio 2 P2	23,4	420,3
ufficio 3 P2	23,6	425,2
ufficio 4 P2	10,9	196,9
ufficio 5 P2	23,7	426,6
Totale Edificio Comunale	659,3	11.867,6

fRH Fattore di ripresa

Su Superficie utile netta del locale

ΦRH Potenza termica di ripresa

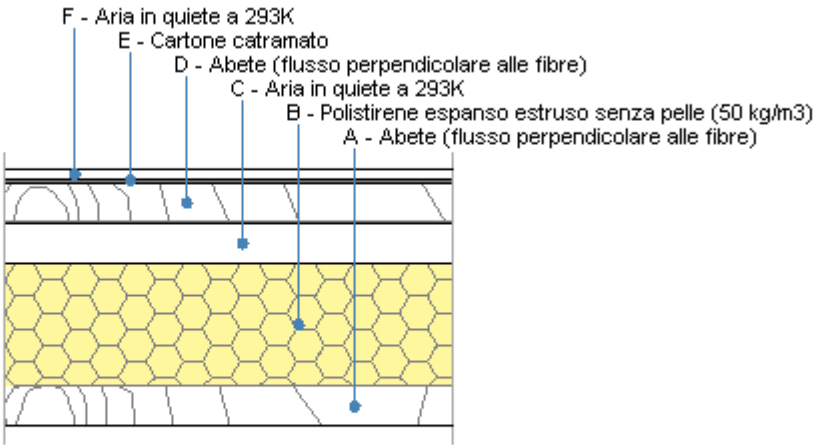
DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

Edificio Comunale

Zona riscaldata	Φ_T [W]	Φ_V [W]	Φ_{RH} [W]	Φ_{HL} [W]
municipio	59.645,28	12.228,88	11.867,58	83.741,75
Totale Edificio Comunale	59.645,28	12.228,88	11.867,58	83.741,75

Φ_T	Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto
Φ_V	Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto
Φ_{RH}	Potenza termica di ripresa
Φ_{HL}	Carico termico totale

Copertura lignea isolata



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Copertura lignea isolata
Note:

Tipologia:	Copertura	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Esterno	Spessore:	126,0 mm
Trasmittanza U:	0,316 W/(m²K)	Resistenza R:	3,165 (m²K)/W
Massa superf.:	24 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità ρ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μi [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	20,0	0,120	0,167	450	1,38	44,4	33,3
B	Polistirene espanso estruso senza pelle (50 kg/m3)	60,0	0,034	1,765	50	1,34	90,9	90,9
C	Aria in quiete a 293K	20,0	0,026	0,769	1	1,00	1,0	1,0
D	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	20,0	0,120	0,167	450	1,38	44,4	33,3
E	Cartone catramato	2,0	0,500	0,004	1.600	0,90	21.276 ,6	21.276 ,6
F	Aria in quiete a 293K	4,0	0,026	0,154	1	1,00	1,0	1,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	126,0		3,165				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m²K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Vigliano Biellese	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,316 W/(m² K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,260 W/(m² K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90
ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	-	1,1	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,7	76,4	0,5
marzo	20,0	-	7,9	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,7	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,7	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,5	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,0	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,1	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,2	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,7	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,3	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	0,9	81,1	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	0,90	528,50
ESTIVA	20,00	1.717,60	22,00	1.859,70

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,132 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 386,410 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. fR_{si}
ottobre	1167,04	-	394,65	1561,69	1952,11	17,13	0,6537
novembre	813,93	-	621,85	1435,78	1794,72	15,8	0,7146
dicembre	528,47	-	778,05	1306,52	1633,15	14,34	0,7036
gennaio	548,32	-	770,95	1319,27	1649,09	14,49	0,7084
febbraio	566,63	-	714,15	1280,78	1600,98	14,03	0,655
marzo	616,52	-	529,55	1146,07	1432,59	12,33	0,3661
aprile	947,62	-	394,65	1342,27	1677,84	14,76	0,3682

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} : 0,7146 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} : 0,9589

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.319,3	1.280,8	1.146,1	1.342,3	1.593,0	1.699,5	1.888,7	1.955,6	1.887,4	1.561,7	1.435,8	1.306,5
	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	1.305,5	1.268,0	1.136,6	1.335,2	1.589,1	1.698,0	1.888,2	1.954,5	1.883,2	1.554,6	1.424,7	1.292,6
	2.116,3	2.134,2	2.193,5	2.237,7	2.297,0	2.343,1	2.361,4	2.350,4	2.291,0	2.237,7	2.163,7	2.114,1
A-B	1.221,1	1.189,8	1.078,6	1.292,0	1.565,3	1.689,0	1.885,0	1.947,8	1.857,5	1.511,4	1.356,6	1.207,4
	1.062,7	1.139,5	1.423,6	1.668,9	2.047,6	2.383,8	2.529,2	2.441,0	2.006,6	1.668,9	1.274,6	1.053,5
B-C	1.220,8	1.189,5	1.078,4	1.291,8	1.565,2	1.689,0	1.885,0	1.947,8	1.857,4	1.511,3	1.356,3	1.207,1
	772,4	853,3	1.170,4	1.463,6	1.946,5	2.401,7	2.605,5	2.481,5	1.892,6	1.463,6	1.000,9	762,8
C-D	1.207,0	1.176,8	1.069,0	1.284,8	1.561,3	1.687,5	1.884,5	1.946,7	1.853,2	1.504,2	1.345,2	1.193,2
	719,6	800,4	1.121,1	1.422,2	1.925,2	2.405,6	2.622,3	2.490,4	1.868,7	1.422,2	948,9	710,0
D-E	548,4	566,7	616,6	947,7	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,1	814,0	528,5
	718,4	799,2	1.119,9	1.421,2	1.924,7	2.405,7	2.622,7	2.490,6	1.868,1	1.421,2	947,7	708,8
E-F	548,3	566,6	616,5	947,6	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,0	813,9	528,5
	672,6	753,0	1.076,1	1.383,9	1.905,2	2.409,3	2.638,3	2.498,8	1.846,3	1.383,9	901,9	663,1
F-Add	548,3	566,6	616,5	947,6	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,0	813,9	528,5
	661,1	741,4	1.064,9	1.374,3	1.900,1	2.410,3	2.642,4	2.500,9	1.840,6	1.374,3	890,3	651,7

TEMPERATURE

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

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

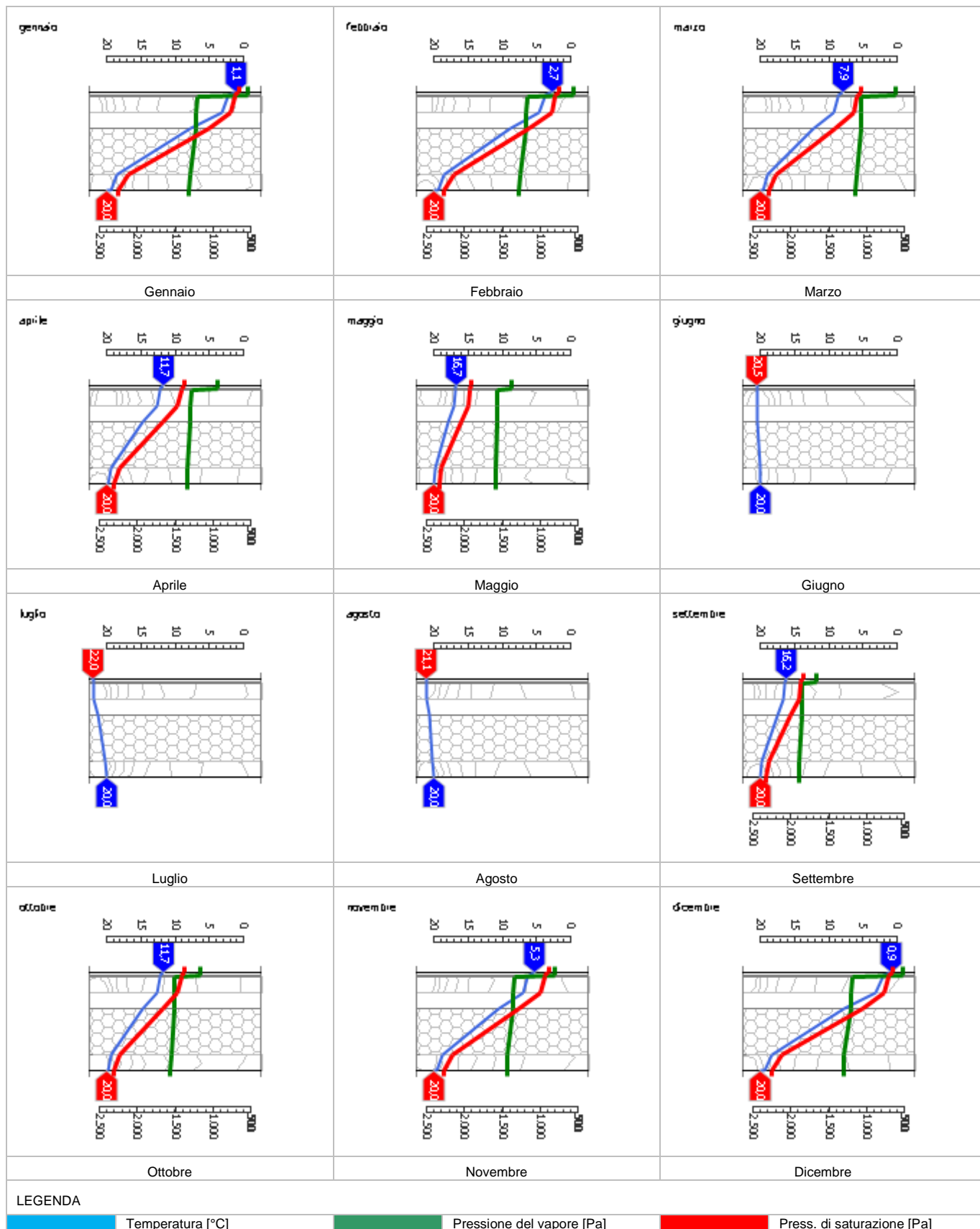
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0289	0,0255	-0,0045	-0,0115	-0,0315	-0,0601	-0,0638	0,0000	0,0000	0,0212	0,0280	0,0288
Ma [Kg/m²]	0,1068	0,1323	0,1278	0,1163	0,0849	0,0248	0,0000	0,0000	0,0000	0,0212	0,0492	0,0779
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
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. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1068 > 0,0000 kg/m²
febbraio - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1323 > 0,0000 kg/m²
marzo - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1278 > 0,0000 kg/m²
aprile - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1163 > 0,0000 kg/m²
maggio - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0849 > 0,0000 kg/m²
giugno - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0248 > 0,0000 kg/m²
ottobre - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0212 > 0,0000 kg/m²
novembre - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0492 > 0,0000 kg/m²
dicembre - Interf. D/E. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0779 > 0,0000 kg/m²
Mese condensazione massima: febbraio

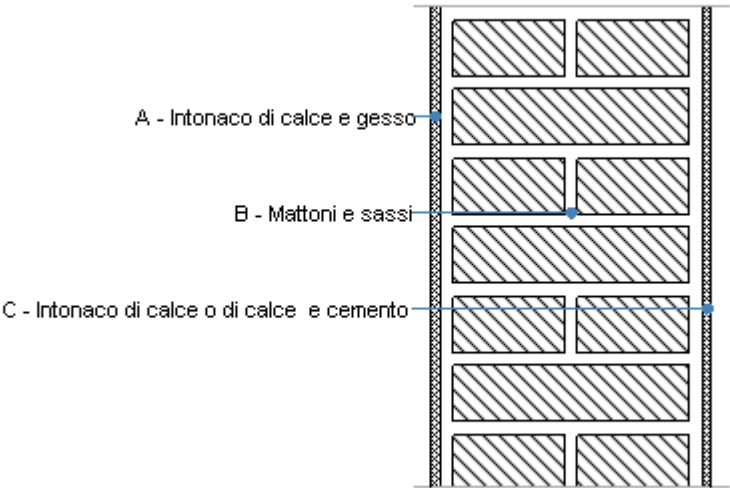
Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0289 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia D-E
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,1323 (mese di febbraio) kg/m² nell'interfaccia D-E
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia D-E

- Condensa eccessiva: $0,1068 > 0,0000 \text{ kg/m}^2$

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



parete esterna 50



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **parete esterna 50**
Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	500,0 mm
Trasmittanza U:	1,369 W/(m ² K)	Resistenza R:	0,730 (m ² K)/W
Massa superf.:	940 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	15,0	0,700	0,021	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Mattoni e sassi	470,0	0,900	0,522	2.000	0,84	10,7	10,7
C	Intonaco di calce o di calce e cemento	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	500,0		0,730				

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

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Vigliano Biellese	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	1,369 W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulm:	0,300 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**
ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	-	1,1	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,7	76,4	0,5
marzo	20,0	-	7,9	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,7	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,7	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,5	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,0	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,1	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,2	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,7	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,3	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	0,9	81,1	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	0,90	528,50
ESTIVA	20,00	1.717,60	22,00	1.859,70

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 353,454 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 353,454 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. fR_{si}
ottobre	1167,04	-	394,65	1561,69	1952,11	17,13	0,6537
novembre	813,93	-	621,85	1435,78	1794,72	15,8	0,7146
dicembre	528,47	-	778,05	1306,52	1633,15	14,34	0,7036
gennaio	548,32	-	770,95	1319,27	1649,09	14,49	0,7084
febbraio	566,63	-	714,15	1280,78	1600,98	14,03	0,655
marzo	616,52	-	529,55	1146,07	1432,59	12,33	0,3661
aprile	947,62	-	394,65	1342,27	1677,84	14,76	0,3682

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} : 0,7146 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} : 0,8220

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	1.319,3	1.280,8	1.146,1	1.342,3	1.593,0	1.699,5	1.888,7	1.955,6	1.887,4	1.561,7	1.435,8	1.306,5
	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	1.295,6	1.258,9	1.129,8	1.330,2	1.586,3	1.697,0	1.887,8	1.953,7	1.880,2	1.549,6	1.416,7	1.282,7
	1.826,6	1.865,7	1.997,7	2.099,3	2.239,8	2.352,0	2.397,6	2.370,2	2.225,4	2.099,3	1.930,7	1.821,8
A-B	583,8	599,5	640,9	965,8	1.385,8	1.621,0	1.861,0	1.897,4	1.663,3	1.185,2	842,5	564,3
	734,4	815,3	1.135,0	1.433,9	1.931,3	2.404,5	2.617,5	2.487,8	1.875,5	1.433,9	963,5	724,8
B-C	548,3	566,6	616,5	947,6	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,0	813,9	528,5
	712,1	792,9	1.114,0	1.416,2	1.922,1	2.406,2	2.624,8	2.491,7	1.865,2	1.416,2	941,4	702,6
C-Add	548,3	566,6	616,5	947,6	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,0	813,9	528,5
	661,1	741,4	1.064,9	1.374,3	1.900,1	2.410,3	2.642,4	2.500,9	1.840,6	1.374,3	890,3	651,7

TEMPERATURE

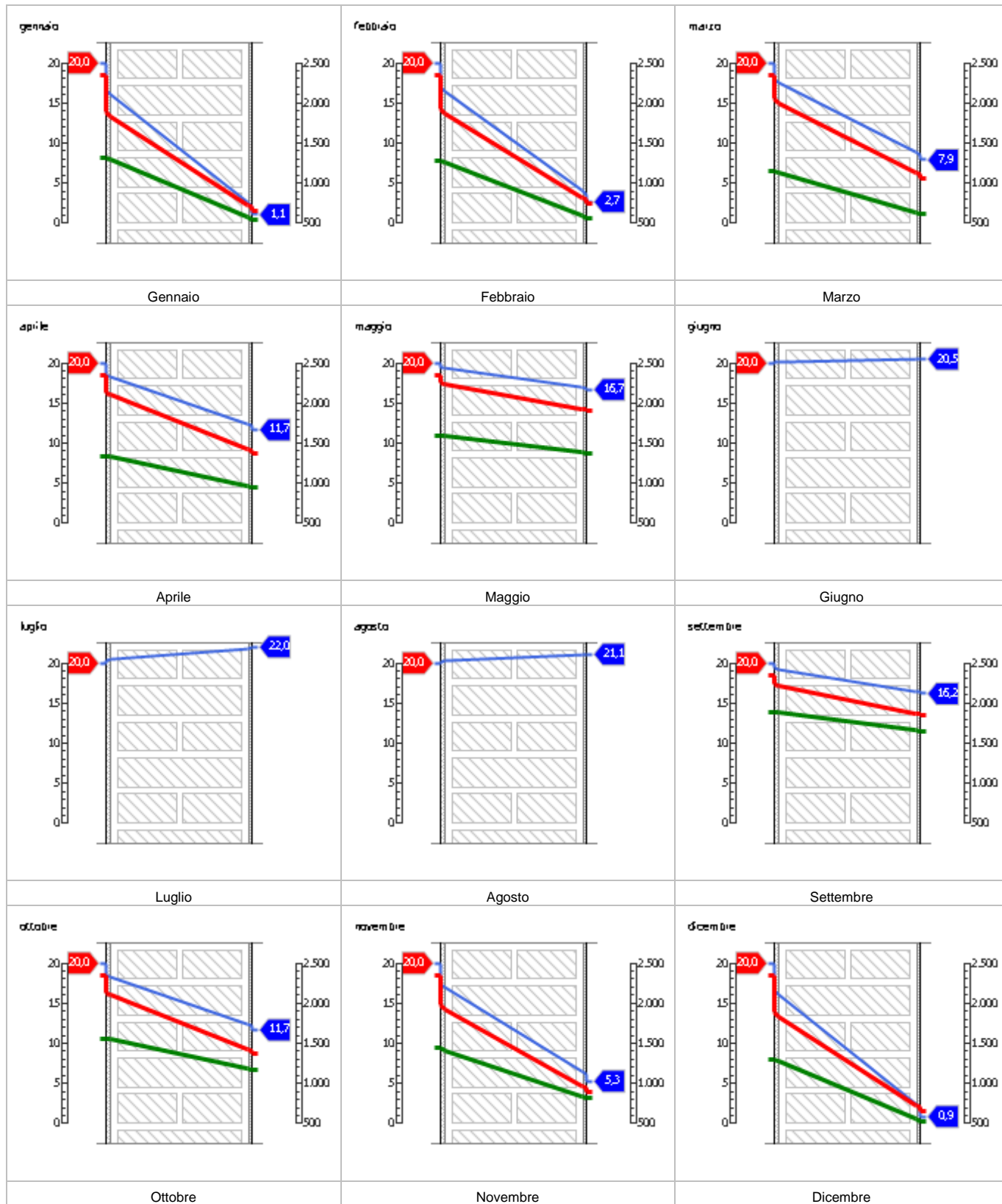
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	16,6	16,9	17,8	18,5	19,4	20,1	20,4	20,2	19,3	18,5	17,4	16,6
A-B	16,1	16,4	17,5	18,3	19,3	20,1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

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

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



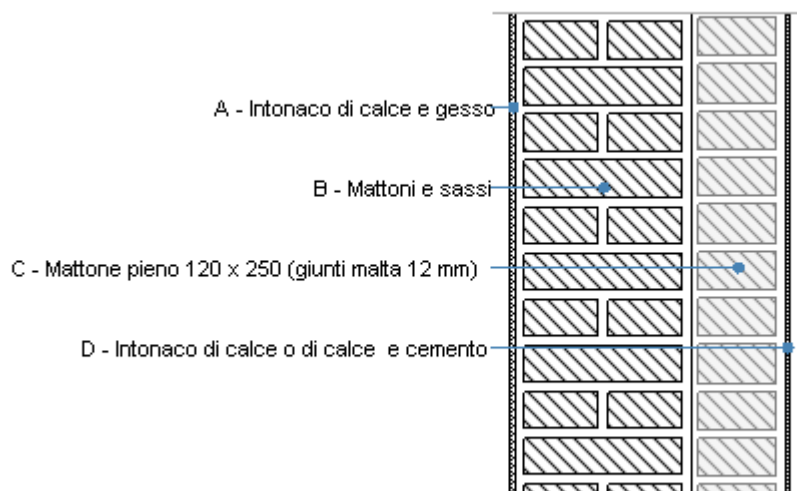
LEGENDA

Temperatura [°C]

Pressione del vapore [Pa]

Press. di saturazione [Pa]

parete esterna 70



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **parete esterna 70**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	750,0 mm
Trasmittanza U:	0,959 W/(m ² K)	Resistenza R:	1,043 (m ² K)/W
Massa superf.:	1.390 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ_a [-]	Fattore μ_u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	15,0	0,700	0,021	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Mattoni e sassi	470,0	0,900	0,522	2.000	0,84	10,7	10,7
C	Mattone pieno 120 x 250 (giunti malta 12 mm)	250,0	0,800	0,313	1.800	1,00	10,0	5,0
D	Intonaco di calce o di calce e cemento	15,0	0,900	0,017	1.800	0,84	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	750,0		1,043				

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

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

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

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

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Vigliano Biellese	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,959 W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulm:	0,300 W/(m ² K)

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

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	-	1,1	82,9	0,5
febbraio	20,0	-	2,7	76,4	0,5
marzo	20,0	-	7,9	57,9	0,5
aprile	20,0	-	11,7	69,0	0,5
maggio	20,0	-	16,7	72,4	0,5
giugno	20,0	-	20,5	67,1	0,5
luglio	20,0	-	22,0	70,4	0,5
agosto	20,0	-	21,1	75,8	0,5
settembre	20,0	-	16,2	89,8	0,5
ottobre	20,0	-	11,7	84,9	0,5
novembre	20,0	-	5,3	91,4	0,5
dicembre	20,0	-	0,9	81,1	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	0,90	528,50
ESTIVA	20,00	1.717,60	22,00	1.859,70

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 381,881 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 381,881 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. fR_{si}
ottobre	1167,04	-	394,65	1561,69	1952,11	17,13	0,6537
novembre	813,93	-	621,85	1435,78	1794,72	15,8	0,7146
dicembre	528,47	-	778,05	1306,52	1633,15	14,34	0,7036
gennaio	548,32	-	770,95	1319,27	1649,09	14,49	0,7084
febbraio	566,63	-	714,15	1280,78	1600,98	14,03	0,655
marzo	616,52	-	529,55	1146,07	1432,59	12,33	0,3661
aprile	947,62	-	394,65	1342,27	1677,84	14,76	0,3682

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} : 0,7146 (mese di Novembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} : 0,8753

ESITO VERIFICA DI CONDENSA 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	1.319,3	1.280,8	1.146,1	1.342,3	1.593,0	1.699,5	1.888,7	1.955,6	1.887,4	1.561,7	1.435,8	1.306,5
	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	1.303,1	1.265,8	1.134,9	1.334,0	1.588,4	1.697,8	1.888,1	1.954,3	1.882,5	1.553,4	1.422,7	1.290,2
	1.968,2	1.997,3	2.094,5	2.168,2	2.268,5	2.347,5	2.379,3	2.360,2	2.258,3	2.168,2	2.045,4	1.964,5
A-B	815,6	814,2	800,1	1.084,4	1.451,1	1.645,8	1.869,8	1.915,8	1.733,9	1.303,9	1.029,5	798,2
	1.057,0	1.133,9	1.418,8	1.665,1	2.045,8	2.384,1	2.530,5	2.441,7	2.004,6	1.665,1	1.269,4	1.047,7
B-C	572,6	589,1	633,2	960,1	1.382,7	1.619,8	1.860,6	1.896,5	1.659,9	1.179,5	833,5	553,0
	711,7	792,5	1.113,6	1.415,8	1.921,9	2.406,2	2.625,0	2.491,7	1.865,0	1.415,8	941,0	702,2
C-D	548,3	566,6	616,5	947,6	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,0	813,9	528,5
	696,5	777,1	1.099,1	1.403,5	1.915,5	2.407,4	2.630,1	2.494,4	1.857,8	1.403,5	925,9	687,0
D-Add	548,3	566,6	616,5	947,6	1.375,8	1.617,2	1.859,7	1.894,6	1.652,5	1.167,0	813,9	528,5
	661,1	741,4	1.064,9	1.374,3	1.900,1	2.410,3	2.642,4	2.500,9	1.840,6	1.374,3	890,3	651,7

TEMPERATURE

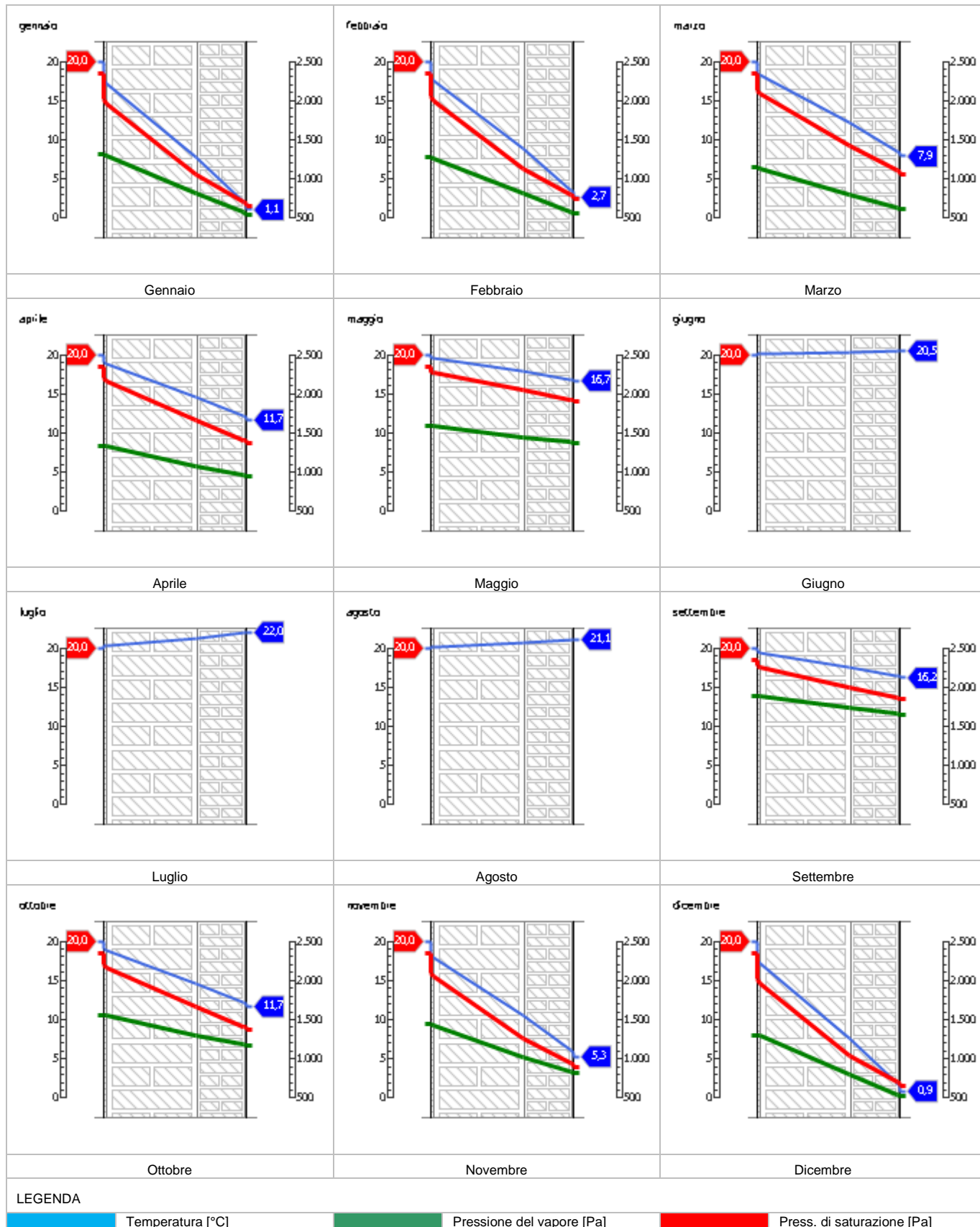
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,6	17,8	18,5	19,0	19,6	20,1	20,2	20,1	19,5	19,0	18,2	17,6
A-B	17,3	17,5	18,2	18,8	19,5	20,1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

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

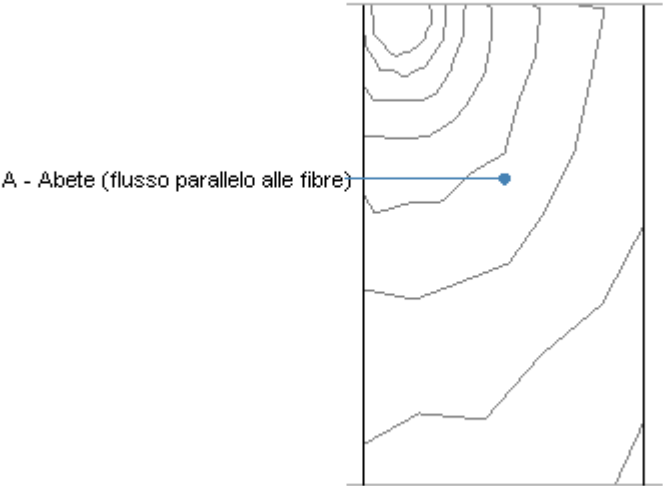
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	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

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



serramento in legno



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **serramento in legno**
Note:

Tipologia:	Porta	Disposizione:	Verticale
Verso:	Zona non riscaldata	Spessore:	20,0 mm
Trasmittanza U:	2,343 W/(m²K)	Resistenza R:	0,427 (m²K)/W
Massa superf.:	9 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità ρ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μi [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Abete (flusso parallelo alle fibre)	20,0	0,120	0,167	450	1,38	666,7	222,2
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	20,0		0,427				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Vigliano Biellese	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	2,343 W/(m² K)	Trasmittanza limite Ulim:	1,900 W/(m² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**
ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Zona non riscaldata</u>	Coeff. di correzione btr,x:	<u>0,0</u>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_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 θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	20,00	1.938,20
ESTIVA	20,00	1.519,00	20,00	1.938,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 100,453 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 100,453 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. fR_{si}
ottobre	1984,49	-	100	2084,49	2605,61	21,77	0
novembre	2136,5	-	100	2236,5	2795,62	22,93	0
dicembre	1895,16	-	100	1995,16	2493,95	21,05	0
gennaio	1938,18	-	100	2038,18	2547,72	21,4	0
febbraio	1786,05	-	100	1886,05	2357,56	20,14	0
marzo	1352,93	-	100	1452,93	1816,17	15,99	0
aprile	1611,38	-	100	1711,38	2139,22	18,58	0

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} : 0,0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} : 0,6954

ESITO VERIFICA DI CONDENSA 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	2.038,2	1.886,1	1.452,9	1.711,4	1.792,1	1.668,1	1.744,7	1.870,4	2.198,1	2.084,5	2.236,5	1.995,2
	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	1.938,2	1.786,1	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,1	1.644,7	1.770,4	2.098,1	1.984,5	2.136,5	1.895,2
	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-Add	1.938,2	1.786,1	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,1	1.644,7	1.770,4	2.098,1	1.984,5	2.136,5	1.895,2
	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

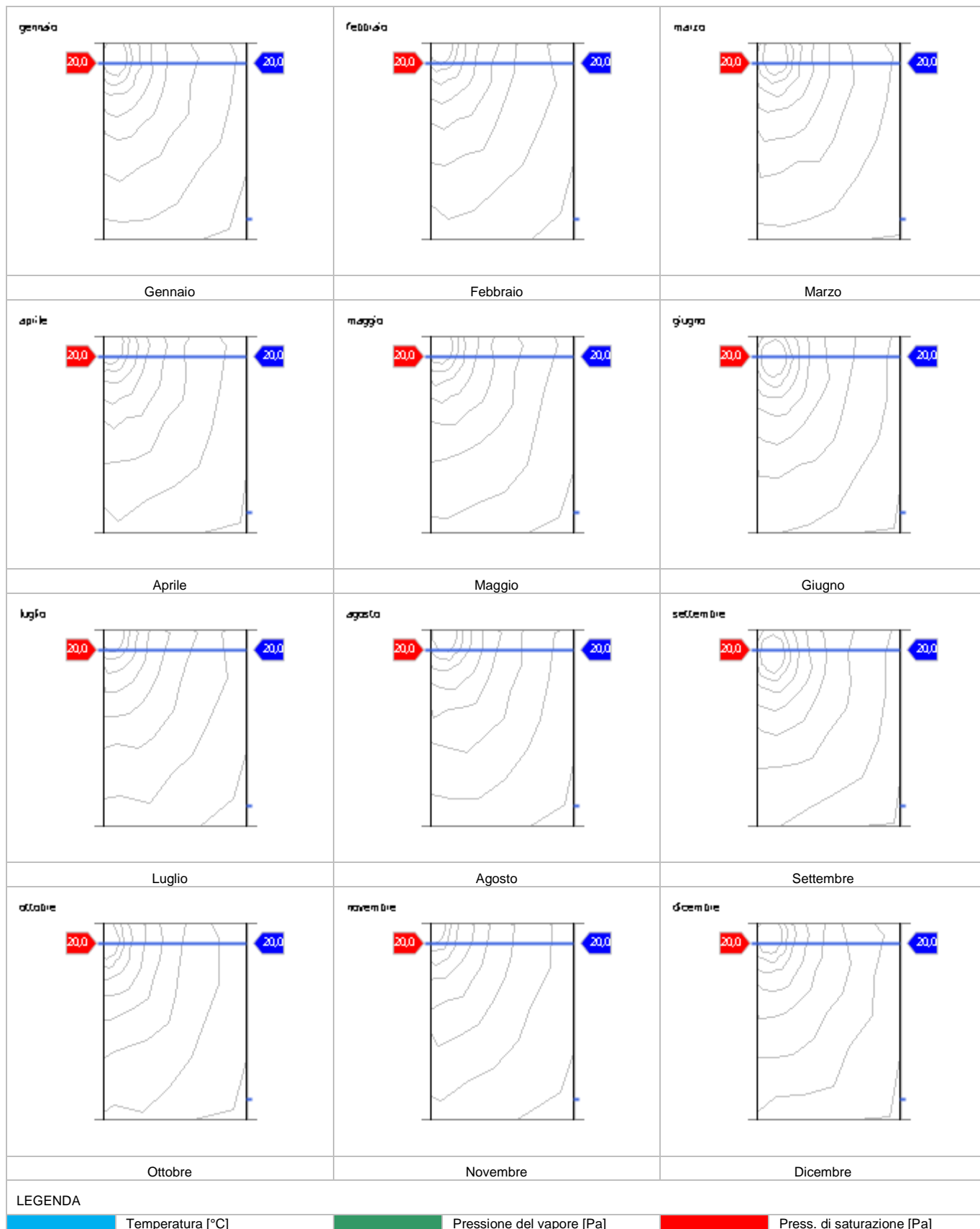
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	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 CONDENSA INTERSTIZIALE

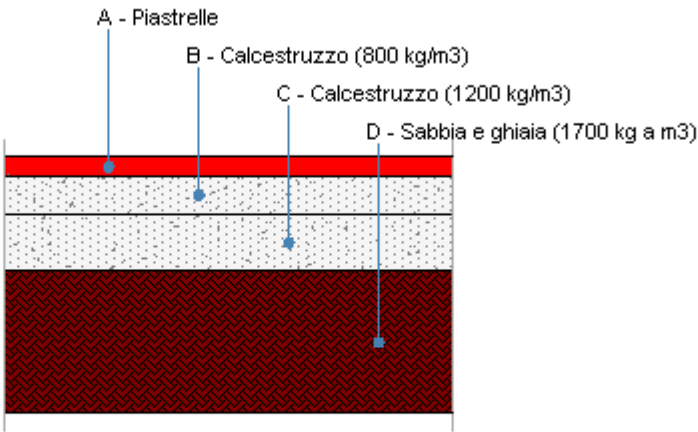
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000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

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



solaio controterra



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: solaio controterra
Note:

Tipologia:	<u>Pavimento</u>	Disposizione:	<u>Orizzontale</u>
Verso:	<u>Terreno</u>	Spessore:	<u>270,0</u> mm
Trasmittanza U:	1,901 W/(m²K)	Resistenza R:	0,526 (m²K)/W
Massa superf.:	405 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità ρ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle	20,0	1,000	0,020	2.300	0,84	213,2	999.99 9,0
B	Calcestruzzo (800 kg/m3)	40,0	0,300	0,133	800	0,88	3,3	3,3
C	Calcestruzzo (1200 kg/m3)	60,0	0,470	0,128	1.200	0,88	3,3	3,3
D	Sabbia e ghiaia (1700 kg a m3)	150,0	2,000	0,075	1.700	0,91	50,0	50,0
	TOTALE	270,0		0,526				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 0,000 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,000 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Zona climatica:	<u>E</u>
Trasmittanza della struttura U:	1,901 W/(m² K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,689 W/(m² K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90
ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Vigliano Biellese	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Terreno	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m³
Produtz. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna Ti °C	Umidità relativa interna φi %	Temperatura esterna Te °C	Umidità relativa esterna φe %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	-	11,5	100,0	0,5
febbraio	20,0	-	11,5	100,0	0,5
marzo	20,0	-	11,5	100,0	0,5
aprile	20,0	-	11,5	100,0	0,5
maggio	20,0	-	11,5	100,0	0,5
giugno	20,0	-	11,5	100,0	0,5
luglio	20,0	-	11,5	100,0	0,5
agosto	20,0	-	11,5	100,0	0,5
settembre	20,0	-	11,5	100,0	0,5
ottobre	20,0	-	11,5	100,0	0,5
novembre	20,0	-	11,5	100,0	0,5
dicembre	20,0	-	11,5	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θi °C	Pressione parziale interna pi Pa	Temperatura esterna θe °C	Pressione parziale esterna pe Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	11,50	1.354,80
ESTIVA	20,00	880,60	11,50	1.354,80

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,302 kg/m² (rievaporabile durante il periodo estivo).
	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna Pe Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna Pi Pa	Pressione int. di satur. Psi Pa	Temp. sup. interna Tsi °C	Fattore di res. sup. fRsi
ottobre	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828
novembre	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828
dicembre	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828
gennaio	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828
febbraio	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828
marzo	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828
aprile	1354,76	-	402,34	1757,1	2196,38	19	0,8828

Verifica di condensa superficiale:
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi: 0,8828 (mese di Ottobre)
Fattore di resistenza superficiale ammissibile fRsiAmm: 0,7529

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: NO

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1	1.757,1
	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	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3	1.615,3
	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2	1.927,2
A-B	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8	1.610,8
	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7	1.678,7
B-C	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2	1.604,2
	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6	1.467,6
C-Esterno	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8
	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8	1.354,8

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	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2
A-B	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9
B-C	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
C-Esterno	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
C-Esterno	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5

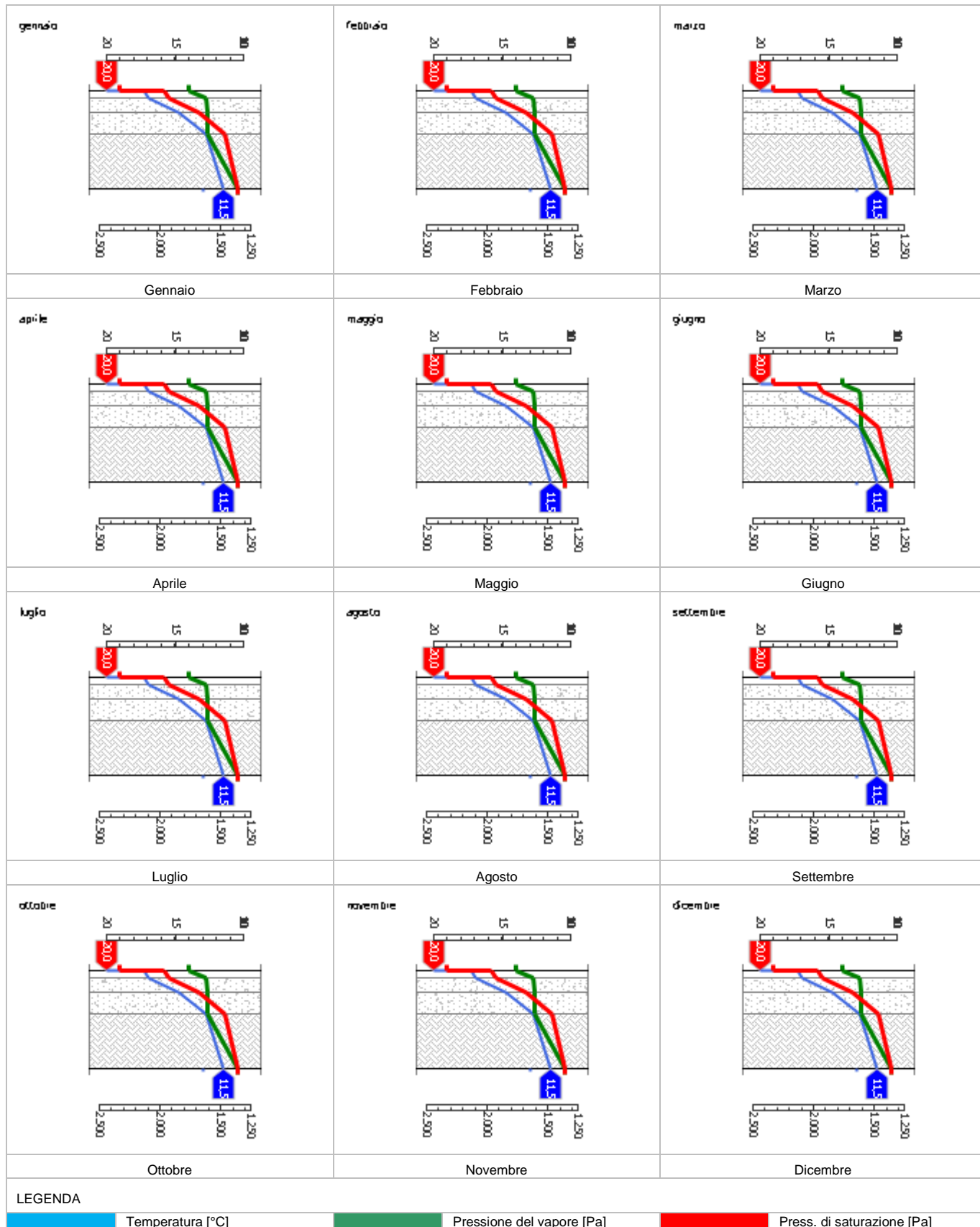
VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0257	0,0232	0,0257	0,0248	0,0257	0,0248	0,0257	0,0257	0,0248	0,0257	0,0248	0,0257
Ma [Kg/m²]	0,1019	0,1251	0,1507	0,1756	0,2012	0,2261	0,2518	0,2774	0,3023	0,0257	0,0505	0,0762

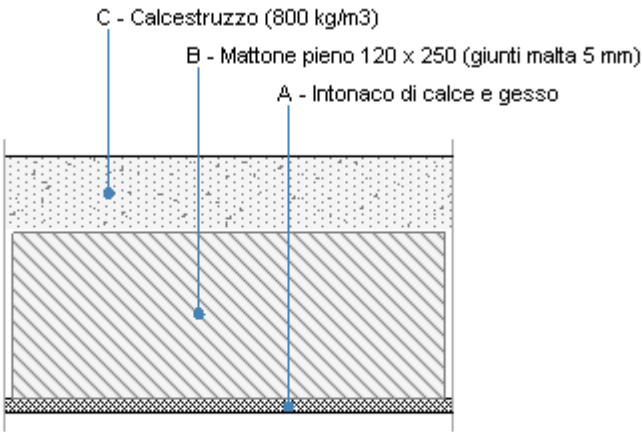
gennaio - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1019 > 0,0000 kg/m²
febbraio - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1251 > 0,0000 kg/m²
marzo - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1507 > 0,0000 kg/m²
aprile - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,1756 > 0,0000 kg/m²
maggio - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,2012 > 0,0000 kg/m²
giugno - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,2261 > 0,0000 kg/m²
luglio - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,2518 > 0,0000 kg/m²
agosto - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,2774 > 0,0000 kg/m²
settembre - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,3023 > 0,0000 kg/m²
ottobre - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0257 > 0,0000 kg/m²
novembre - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0505 > 0,0000 kg/m²
dicembre - Interf. C/D. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 0,0762 > 0,0000 kg/m²
Mese condensazione massima: settembre

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0257 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia C-D
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,3023 (mese di settembre) kg/m² nell'interfaccia C-D
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia C-D
- Condensa eccessiva: 0,1019 > 0,0000 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



solaio piano secondo



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **solaio piano secondo**
Note:

Tipologia:	<u>Soffitto</u>	Disposizione:	<u>Orizzontale</u>
Verso:	<u>Zona non riscaldata</u>	Spessore:	<u>180,0</u> mm
Trasmittanza U:	1,852 W/(m²K)	Resistenza R:	0,540 (m²K)/W
Massa superf.:	256 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità ρ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Mattone pieno 120 x 250 (giunti malta 5 mm)	120,0	0,755	0,159	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Calcestruzzo (800 kg/m³)	50,0	0,300	0,167	800	0,88	3,3	3,3
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
	TOTALE	180,0		0,540				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m²K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 10,000 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,100 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Zona climatica:	<u>E</u>
Trasmittanza della struttura U:	1,852 W/(m² K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,260 W/(m² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**
ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Zona non riscaldata</u>	Coeff. di correzione btr,x:	<u>0,0</u>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_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 θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	20,00	1.938,20
ESTIVA	20,00	1.519,00	20,00	1.938,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 100,453 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 100,453 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. fR_{si}
ottobre	1984,49	-	100	2084,49	2605,61	21,77	0
novembre	2136,5	-	100	2236,5	2795,62	22,93	0
dicembre	1895,16	-	100	1995,16	2493,95	21,05	0
gennaio	1938,18	-	100	2038,18	2547,72	21,4	0
febbraio	1786,05	-	100	1886,05	2357,56	20,14	0
marzo	1352,93	-	100	1452,93	1816,17	15,99	0
aprile	1611,38	-	100	1711,38	2139,22	18,58	0

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} : 0,0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} : 0,7592

ESITO VERIFICA DI CONDENSA 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	2.038,2	1.886,1	1.452,9	1.711,4	1.792,1	1.668,1	1.744,7	1.870,4	2.198,1	2.084,5	2.236,5	1.995,2
	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	2.030,7	1.878,5	1.445,4	1.703,9	1.784,6	1.660,5	1.737,2	1.862,9	2.190,6	2.077,0	2.229,0	1.987,6
	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	1.949,4	1.797,3	1.364,2	1.622,6	1.703,4	1.579,3	1.656,0	1.781,7	2.109,4	1.995,8	2.147,8	1.906,4
	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	1.938,2	1.786,1	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,1	1.644,7	1.770,4	2.098,1	1.984,5	2.136,5	1.895,2
	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-Add	1.938,2	1.786,1	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,1	1.644,7	1.770,4	2.098,1	1.984,5	2.136,5	1.895,2
	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

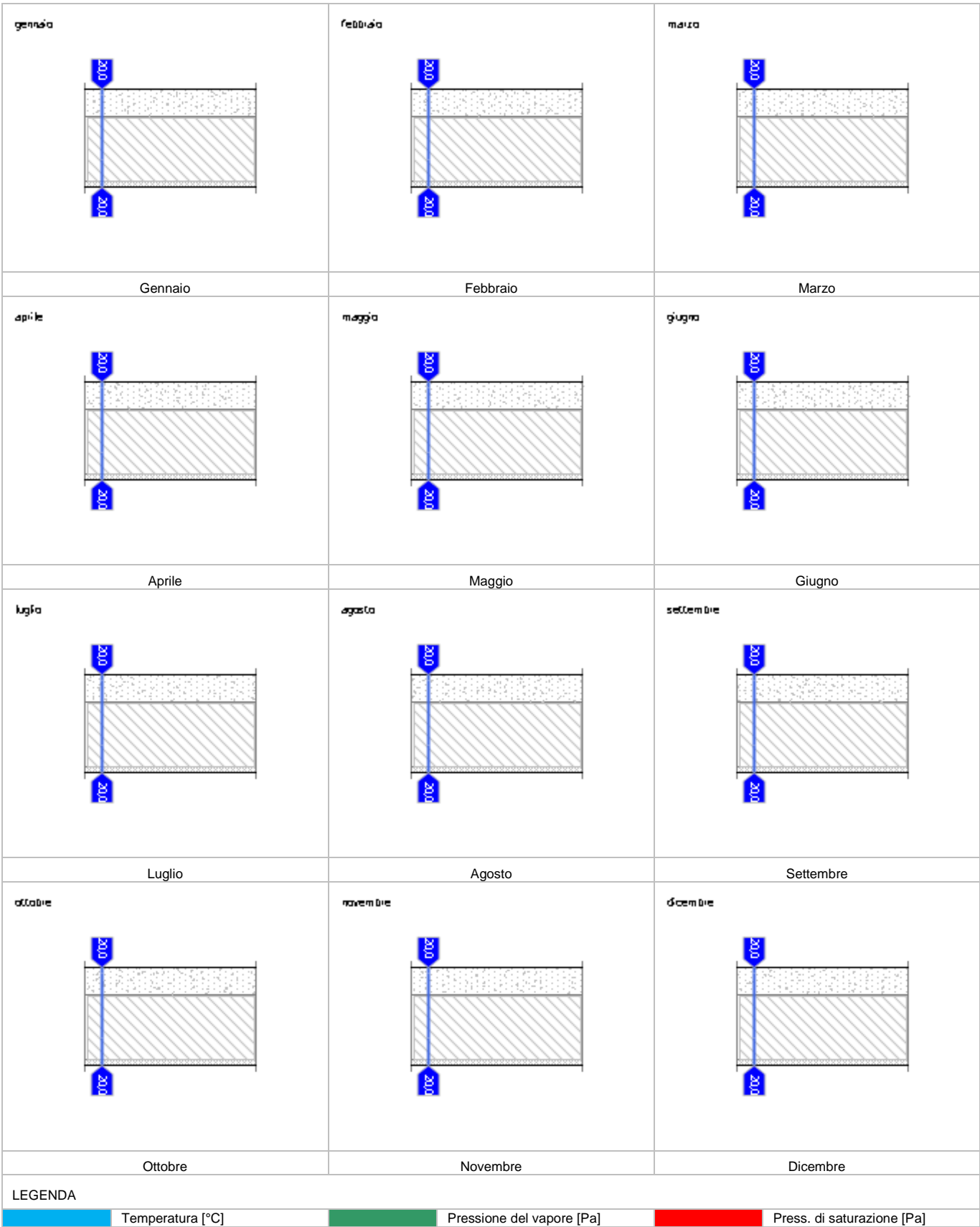
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	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-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 CONDENSA INTERSTIZIALE

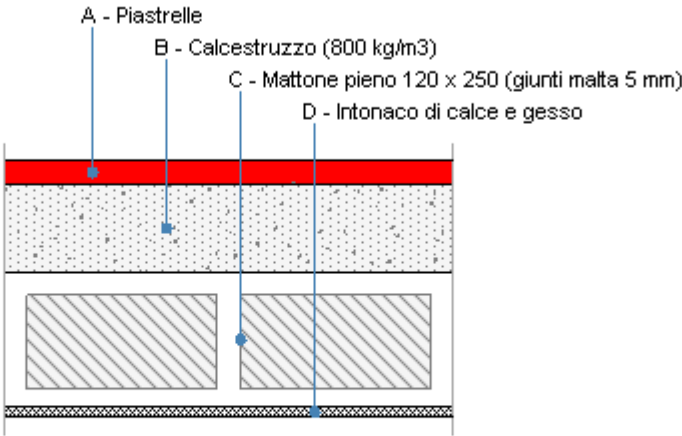
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	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

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



solaio piano terra



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **solaio piano terra**
Note:

Tipologia:	<u>Pavimento</u>	Disposizione:	<u>Orizzontale</u>
Verso:	<u>Zona non riscaldata</u>	Spessore:	<u>230,0</u> mm
Trasmittanza U:	1,250 W/(m²K)	Resistenza R:	0,800 (m²K)/W
Massa superf.:	326 Kg/m²	Colore:	Chiaro
Area:	- m²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m²K)/W]	Densità ρ [Kg/m³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle	20,0	1,000	0,020	2.300	0,84	213,2	999.99 9,0
B	Calcestruzzo (800 kg/m3)	80,0	0,300	0,267	800	0,88	3,3	3,3
C	Mattone pieno 120 x 250 (giunti malta 5 mm)	120,0	0,755	0,159	1.800	1,00	10,0	5,0
D	Intonaco di calce e gesso	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1	11,1
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
	TOTALE	230,0		0,800				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W
Conduttanza unitaria superficiale esterna: 5,880 W/(m²K)	Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,170 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Zona climatica:	<u>E</u>
Trasmittanza della struttura U:	1,250 W/(m² K)	Trasmittanza limite Ulm:	0,310 W/(m² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**
ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Vigliano Biellese</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Zona non riscaldata</u>	Coeff. di correzione btr,x:	<u>0,0</u>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_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 θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	20,00	1.938,20
ESTIVA	20,00	1.519,00	20,00	1.938,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 100,453 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 100,453 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. fR_{si}
ottobre	1984,49	-	100	2084,49	2605,61	21,77	0
novembre	2136,5	-	100	2236,5	2795,62	22,93	0
dicembre	1895,16	-	100	1995,16	2493,95	21,05	0
gennaio	1938,18	-	100	2038,18	2547,72	21,4	0
febbraio	1786,05	-	100	1886,05	2357,56	20,14	0
marzo	1352,93	-	100	1452,93	1816,17	15,99	0
aprile	1611,38	-	100	1711,38	2139,22	18,58	0

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fR_{si} : 0,0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile fR_{siAmm} : 0,8375

ESITO VERIFICA DI CONDENSA 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	2.038,2	1.886,1	1.452,9	1.711,4	1.792,1	1.668,1	1.744,7	1.870,4	2.198,1	2.084,5	2.236,5	1.995,2
	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	1.965,2	1.813,1	1.379,9	1.638,4	1.719,1	1.595,1	1.671,7	1.797,4	2.125,1	2.011,5	2.163,5	1.922,2
	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	1.960,6	1.808,5	1.375,4	1.633,8	1.714,5	1.590,5	1.667,2	1.792,9	2.120,5	2.006,9	2.158,9	1.917,6
	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	1.940,1	1.788,0	1.354,8	1.613,3	1.694,0	1.570,0	1.646,6	1.772,3	2.100,0	1.986,4	2.138,4	1.897,1
	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	1.938,2	1.786,1	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,1	1.644,7	1.770,4	2.098,1	1.984,5	2.136,5	1.895,2
	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-Add	1.938,2	1.786,1	1.352,9	1.611,4	1.692,1	1.568,1	1.644,7	1.770,4	2.098,1	1.984,5	2.136,5	1.895,2
	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

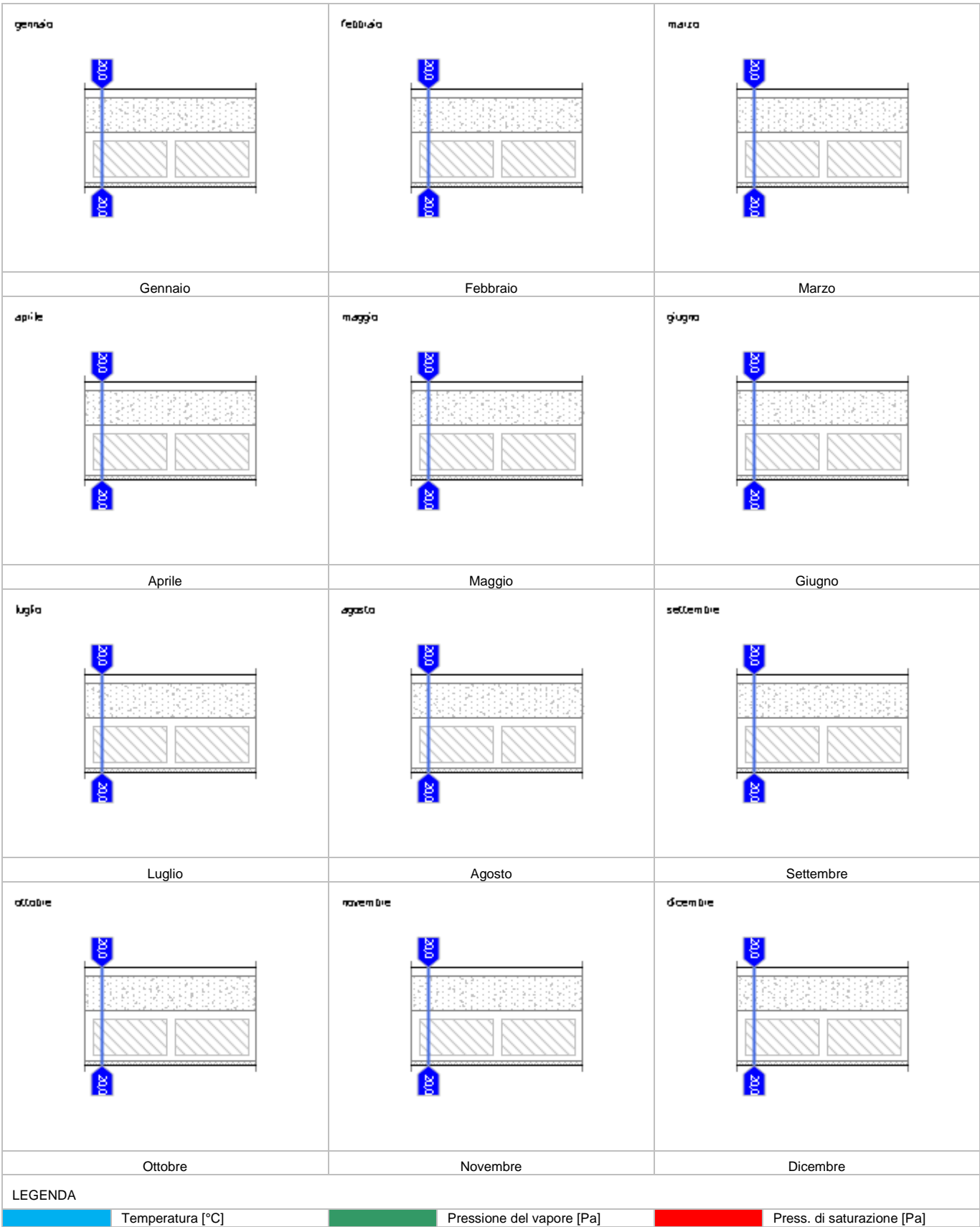
	<i>Gen</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Apr</i>	<i>Mag</i>	<i>Giu</i>	<i>Lug</i>	<i>Ago</i>	<i>Set</i>	<i>Ott</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	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-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 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

Verifica di condensa interstiziale:
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,0000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -
ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



SERRAMENTO: serramento f01

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f01

Note:

Produttore:

Larghezza: 130 cm

Altezza : 305 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 70 cm

Spessore inferiore del telaio: 110 cm

Spessore sinistro del telaio: 10 cm

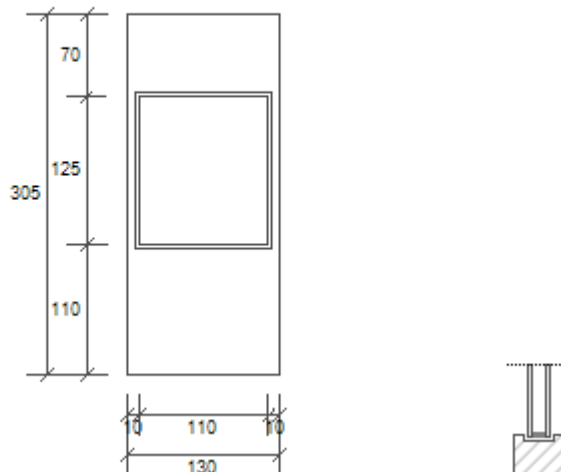
Spessore destro del telaio: 10 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1.375 m²

Area totale del serramento Aw: 3.965 m²

Area del telaio Af: 2.590 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 4.700 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Doppio vetro [4-15-4] Argon

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.750

Trasmittanza termica vetro Ug: 0.936 W/(m² 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/(m² 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

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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 Uw: 4,202 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 4,202 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f02

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f02

Note:

Produttore:

Larghezza: 195 cm

Altezza : 280 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 5 cm

Spessore inferiore del telaio: 5 cm

Spessore sinistro del telaio: 10 cm

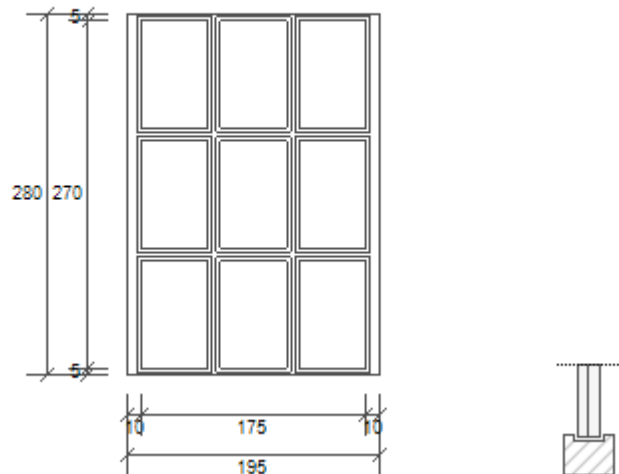
Spessore destro del telaio: 10 cm

Numero divisioni verticali: 2

Spessore divisioni verticali: 10 cm

Numero divisioni orizzontali: 2

Spessore divisioni orizzontali: 10 cm



Area del vetro Ag: 3.875 m²

Area totale del serramento Aw: 5.460 m²

Area del telaio Af: 1.585 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 24.300 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: vetro doppio

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.750

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.617 W/(m² 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/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0.060 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

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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 Uw: 5,966 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 5,966 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f04

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f04

Note:

Produttore:

Larghezza: 120 cm

Altezza : 214 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 14 cm

Spessore inferiore del telaio: 14 cm

Spessore sinistro del telaio: 14 cm

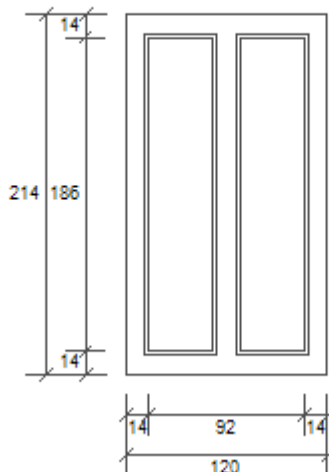
Spessore destro del telaio: 14 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 16 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1.414 m²

Area totale del serramento Aw: 2.568 m²

Area del telaio Af: 1.154 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 8.960 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro singolo 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.850

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 2.363 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0.000 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno duro

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

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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 Uw: 4,207 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 4,207 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f05

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f05

Note:

Produttore:

Larghezza: 110 cm

Altezza : 230 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 4 cm

Spessore inferiore del telaio: 4 cm

Spessore sinistro del telaio: 4 cm

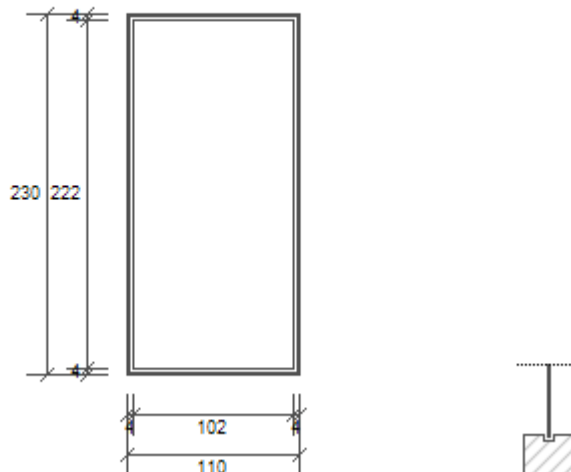
Spessore destro del telaio: 4 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 2.264 m²

Area totale del serramento Aw: 2.530 m²

Area del telaio Af: 0.266 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 6.480 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro singolo 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.850

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 5.900 W/(m² 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: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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 Uw: 5,733 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 5,733 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f06

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f06

Note:

Produttore:

Larghezza: 120 cm

Altezza : 300 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 14 cm

Spessore inferiore del telaio: 60 cm

Spessore sinistro del telaio: 14 cm

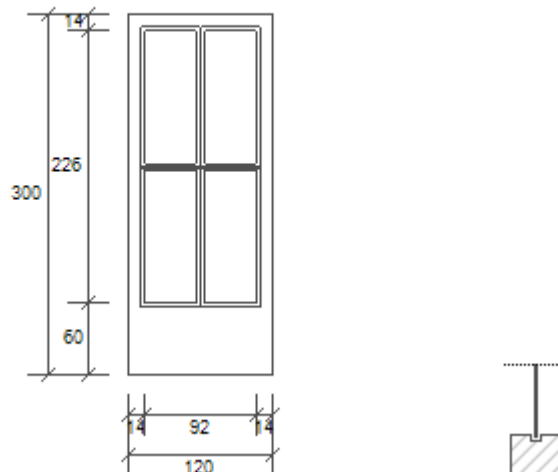
Spessore destro del telaio: 14 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 8 cm

Numero divisioni orizzontali: 1

Spessore divisioni orizzontali: 5 cm



Area del vetro Ag: 1.856 m²

Area totale del serramento Aw: 3.600 m²

Area del telaio Af: 1.744 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 12.200 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro singolo 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.850

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 5.900 W/(m² 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: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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 Uw: 5,804 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 5,804 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f09 con oscuranti

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f09 con oscuranti

Note:

Produttore:

Larghezza: 124 cm

Altezza : 224 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 11 cm

Spessore inferiore del telaio: 11 cm

Spessore sinistro del telaio: 11 cm

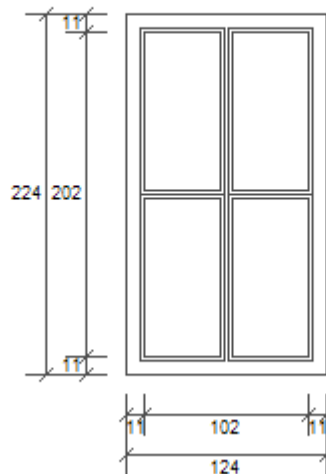
Spessore destro del telaio: 11 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 8 cm

Numero divisioni orizzontali: 1

Spessore divisioni orizzontali: 4 cm



Area del vetro Ag: 1.861 m²

Area totale del serramento Aw: 2.777 m²

Area del telaio Af: 0.916 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 11.680 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro singolo 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.850

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 2.363 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0.000 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno duro

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

Tipo chiusura: Legno (da 25 a 30 mm)

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,140 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: Alta permeabilità all'aria

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 Uw: 4,608 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 3,524 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f10 con oscuranti

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f10 con oscuranti

Note:

Produttore:

Larghezza: 195 cm

Altezza : 205 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 9 cm

Spessore inferiore del telaio: 9 cm

Spessore sinistro del telaio: 9 cm

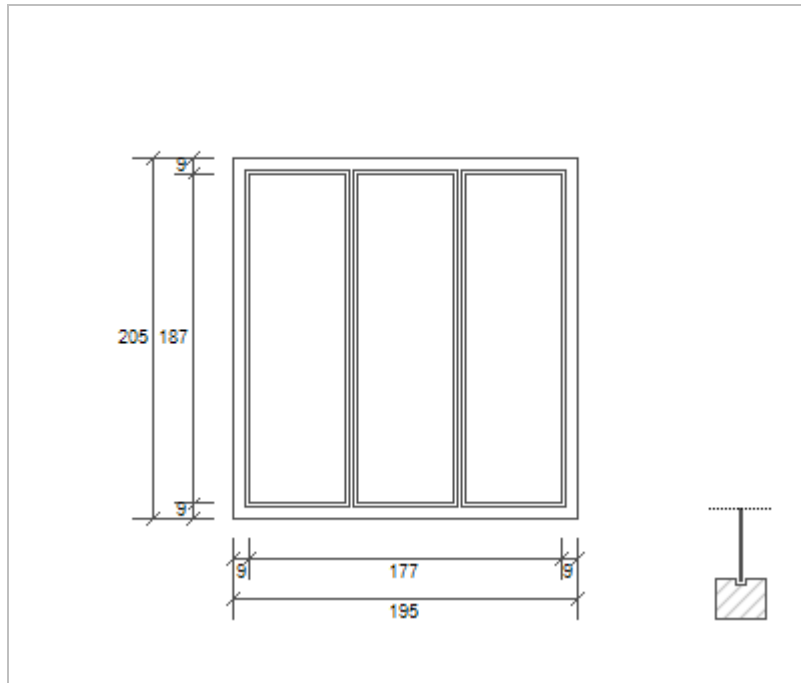
Spessore destro del telaio: 9 cm

Numero divisioni verticali: 2

Spessore divisioni verticali: 7 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 3.048 m²

Area totale del serramento Aw: 3.997 m²

Area del telaio Af: 0.949 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 14.480 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro singolo 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.850

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 5.900 W/(m² 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: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno (da 25 a 30 mm)

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,300 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

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 Uw: 5,757 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 3,570 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f11

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f11

Note:

Produttore:

Larghezza: 390 cm

Altezza : 95 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 5 cm

Spessore inferiore del telaio: 5 cm

Spessore sinistro del telaio: 5 cm

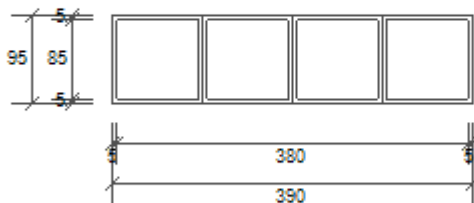
Spessore destro del telaio: 5 cm

Numero divisioni verticali: 3

Spessore divisioni verticali: 9 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 3.001 m²

Area totale del serramento Aw: 3.705 m²

Area del telaio Af: 0.704 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 13.860 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro singolo 5 mm

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.850

Trasmittanza termica vetro Ug: 5.713 W/(m² K)

Tipologia vetro: Vetro singolo

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 5.900 W/(m² 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: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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 Uw: 5,749 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 5,749 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO		
Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: serramento f16

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: serramento f16

Note:

Produttore:

Larghezza: 114 cm

Altezza : 140 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 7 cm

Spessore inferiore del telaio: 7 cm

Spessore sinistro del telaio: 7 cm

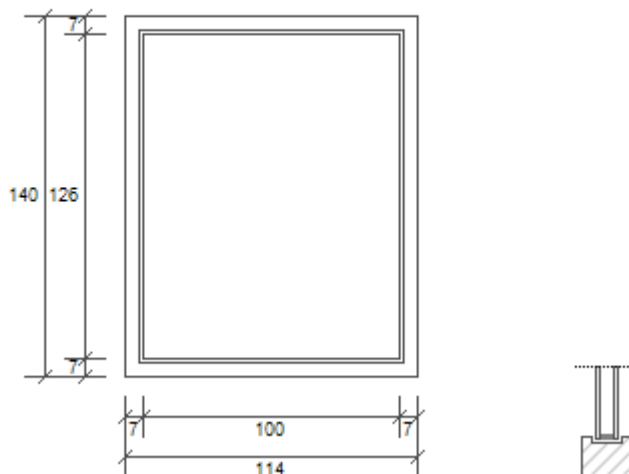
Spessore destro del telaio: 7 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1.260 m²

Area totale del serramento Aw: 1.596 m²

Area del telaio Af: 0.336 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 4.520 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Doppio vetro [4-15-4] Argon

Coefficiente di trasmissione solare g: 0.750

Trasmittanza termica vetro Ug: 0.936 W/(m² K)

Tipologia vetro: Doppio vetro normale

Emissività ε: 0.837

Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 50 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 2.003 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0.080 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

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

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: -

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.

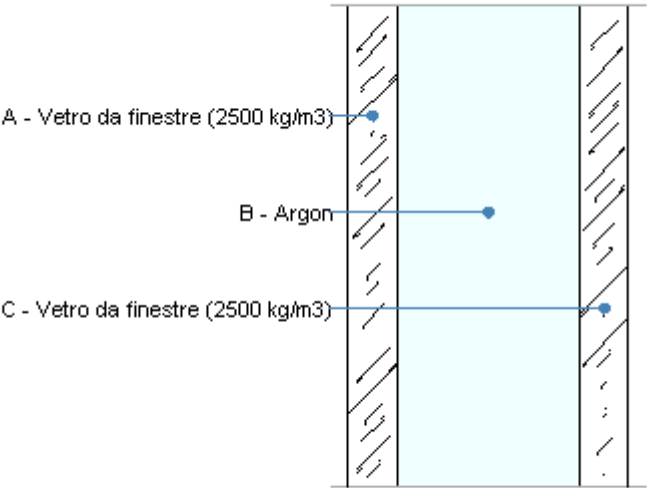
PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,387 W/(m² K)
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,387 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

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

Doppio vetro [4-15-4] Argon



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

DATI DEL VETRO

Nome: Doppio vetro [4-15-4] Argon
Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: <u>23,0 mm</u>
Trasmittanza U: 0,936 W/(m²K)	Resistenza R: 1,069 (m²K)/W

STRATIGRAFIA

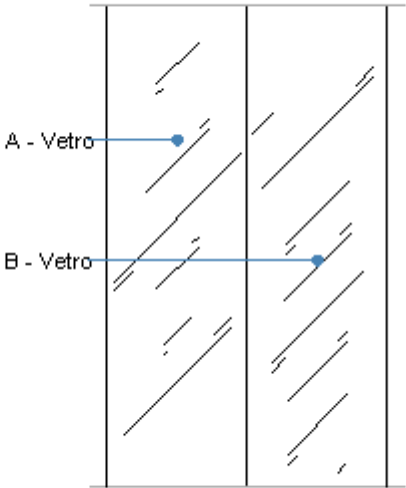
	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Emissività normale interna ε _{ni} [-]	Emissività normale esterna ε _{ne} [-]	Densità ρ [Kg/m³]	Viscosità dinamica μ [10 ⁻⁵ Kg/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A	Vetro da finestre (2500 kg/m3)	4,0	1,000	0,00	0,00	2.500	0,0	0,84
B	Argon	15,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
C	Vetro da finestre (2500 kg/m3)	4,0	1,000	0,00	0,00	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
	TOTALE	23,0						

RESISTENZE

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

	Strato	Emissività corretta interna ε _i [-]	Emissività corretta esterna ε _e [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h _r [W/(m²K)]	Conduttanza lastra h _g [W/(m²K)]	Conduttanza intercapedine h _s [W/(m²K)]	Resistenza termica R [(m²K)/W]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro da finestre (2500 kg/m3)							
B	Argon							
C	Vetro da finestre (2500 kg/m3)							
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
	TOTALE							

vetro doppio



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

DATI DEL VETRO

Nome: vetro doppio
Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: <u>8,0 mm</u>
Trasmittanza U: 5,617 W/(m²K)	Resistenza R: 0,178 (m²K)/W

STRATIGRAFIA

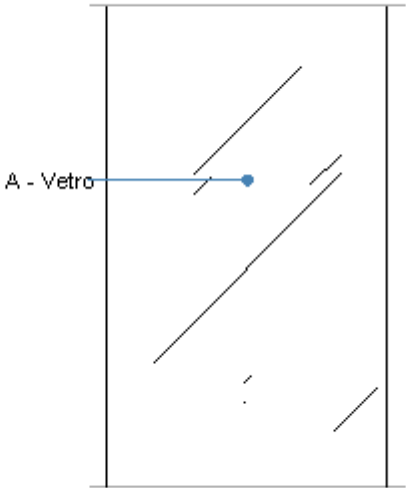
	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Emissività normale interna ε _{ni} [-]	Emissività normale esterna ε _{ne} [-]	Densità ρ [Kg/m³]	Viscosità dinamica μ [10 ⁻⁵ Kg/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A	Vetro	4,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
B	Vetro	4,0	1,000	0,00	0,00	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
	TOTALE	8,0						

RESISTENZE

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

	Strato	Emissività corretta interna ε _i [-]	Emissività corretta esterna ε _e [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h _r [W/(m²K)]	Conduttanza lastra h _g [W/(m²K)]	Conduttanza intercapedine h _s [W/(m²K)]	Resistenza termica R [(m²K)/W]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,004
B	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,004
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
	TOTALE							0,18

Vetro singolo 5 mm



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

DATI DEL VETRO

Nome: Vetro singolo 5 mm
Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: <u>5,0 mm</u>
Trasmittanza U: 5,713 W/(m²K)	Resistenza R: 0,175 (m²K)/W

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Emissività normale interna ε _{ni} [-]	Emissività normale esterna ε _{ne} [-]	Densità ρ [Kg/m³]	Viscosità dinamica μ [10 ⁻⁵ Kg/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A	Vetro	5,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
	TOTALE	5,0						

RESISTENZE

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

	Strato	Emissività corretta interna ε _i [-]	Emissività corretta esterna ε _e [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h _r [W/(m²K)]	Conduttanza lastra h _g [W/(m²K)]	Conduttanza intercapedine h _s [W/(m²K)]	Resistenza termica R [(m²K)/W]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,005
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
	TOTALE							0,18