



PROVINCIA DI ROVIGO

REGIONE VENETO

COMUNE DI ARIANO NEL POLESINE

Ubicazione: Via G. MATTEOTTI 44

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA ED
ADEGUAMENTO PREVENZIONI INCENDI EDIFICIO
SCUOLA ELEMENTARE DEL CAPOLUOGO
LOTTO "A" RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA CON
SOSTITUZIONE SERRAMENTI DI FINESTRA ESTERNI
E COIBENTAZIONE DELLA COPERTURA
LOTTO "B" ADEGUAMENTO PREVENZIONE INCENDI
ED OPERE EDILI ACCESSORIE

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

TAV. **10** RELAZIONE ISOLAMENTO TERMICO
D. Lgs 192/05 (ex L.10/91)

Novembre 2018

COMMITTENTE COMUNE DI ARIANO NEL POLESINE
con sede P.ZZA G. GARIBALDI N.1

PROGETTISTA

Per. Ind. Gino Berganton

via Mons. F. Pozzato, 20/E, 45011 Adria (RD) tel. e fax: 0426 901390
PEC: gino.berganton@pec.epi.it e-mail: ginobergantona@gmail.com

PROGETTISTA RELAZIONE ISOLAMENTO TERMICO

Per. Ind. Mauriel Vicentini

Via I° Maggio n. 22 45015 Corbola (RD) tel. 3339990326
PEC: mauriel.vicentini@pec.epi.it e-mail: mauriel.vicentini@gmail.com

DATI CLIMATICI

Provincia		Rovigo
Comune		Ariano nel Polesine
Latitudine nord		44,57
Zona climatica		E
Gradi giorno		2.347
Altezza sul livello del mare	[m]	2
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C]	-5,00
Conduttività termica del terreno	[W/(m·K)]	2,00
Velocità del vento	[m/s]	3,12

RIEPILOGO DATI MENSILI

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura media giornaliera dell'aria esterna	[°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
Temperatura esterna media annuale	[°C]	13,33											
Irradiazione solare diffusa, H _{dh}	[MJ/m ²]	2,20	3,30	4,50	6,30	8,00	8,50	8,40	7,60	6,20	4,50	2,50	1,80
Irradiazione solare diretta, H _{bh}	[MJ/m ²]	1,80	4,90	7,90	11,00	14,60	16,70	16,80	12,20	8,30	5,30	3,50	1,80
Irradiazione solare su superficie orizzontale	[MJ/m ²]	4,00	8,20	12,40	17,30	22,60	25,20	25,20	19,80	14,50	9,80	6,00	3,60
Irradiazione solare su superficie verticale, S	[MJ/m ²]	6,58	11,70	12,30	11,24	10,93	10,65	11,24	11,32	11,76	11,70	10,74	6,98
Irradiazione solare su superficie verticale, SO-SE	[MJ/m ²]	5,23	9,73	11,61	12,62	13,70	13,96	14,53	13,29	11,90	10,18	8,46	5,40
Irradiazione solare su superficie verticale, E-O	[MJ/m ²]	3,14	6,43	9,16	11,94	14,89	16,27	16,44	13,34	10,24	7,34	4,93	2,96
Irradiazione solare su superficie verticale, NO-NE	[MJ/m ²]	1,63	3,21	5,39	8,45	11,91	13,71	13,49	10,07	6,83	4,19	2,18	1,36
Irradiazione solare su superficie verticale, N	[MJ/m ²]	1,50	2,47	3,49	5,36	8,40	10,29	9,76	6,78	4,58	3,23	1,86	1,26
Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna	[Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709

ALLEGATO 3

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 degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ariano nel Polesine

Provincia Rovigo

Progetto per la realizzazione di opere di riqualificazione energetica con sostituzione dei serramenti esterni di finestra e coibentazione della copertura, e lavori di adeguamento prevenzione incendi ed opere edili accessorie.

Edificio pubblico <X> sì <> no
Edificio a uso pubblico <X> sì <> no

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Urbano)

Mappale: 69

Sezione: AR

Foglio: 31

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire	n	del
Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del
Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del

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.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente: Comune di Ariano Nel Polesine

Progettista degli impianti di climatizzazione (invernale), e dell'isolamento termico : Per. Ind. Berganton Gino

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale), dell'isolamento : Per. Ind. Berganton Gino

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio:
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)
Per. Ind. Romagnolli Michele

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 2.347
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) °C: -5
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °C : 31,52

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	6.760,00
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	2.707,00
Rapporto S/V	l/m	0,4004
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	1.400,13
Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	50
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<> si	<X> no
specificare se con metodo diretto o indiretto		

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	2.707,00
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	1.400,13
Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	26
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	60
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<> si	<X> no
specificare se con metodo diretto o indiretto		

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture sì no

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettanza solare = > 0.65 per coperture piane
Valore di riflettanza solare = > 0.30 per coperture a falda

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

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture sì no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: Non sono previsti lavori inerenti il rifacimento del manto di copertura.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare sì no

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale sì no

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

In centrale termica è previsto un sistema di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua all'impianto, tramite centrale di regolazione, con sonda esterna, sonde interne di mandata e ripresa acqua, che regolano la temperatura in funzione delle condizioni climatiche esterne, con impostazione della curva sul nuovo generatore a condensazione.

E' prevista un nuovo gruppo di circolazione a portata variabile elettronico, che imposta la portata dell'acqua in funzione delle richieste dai corpi scaldanti della scuola.

In tutti gli ambienti riscaldati da radiatori, vengono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica, che regolano la temperatura ambiente tramite la valvola stessa con impostazione della temperatura desiderata, la quale chiude l'afflusso dell'acqua al corpo scaldante, al raggiungimento della temperatura impostata.

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, Sistemi di generazione, Sistemi di termoregolazione, Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica, Sistemi di distribuzione del vettore termico, Sistemi di ventilazione forzata, Sistemi di accumulo termico, Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione:

L'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio in oggetto, è esistente, e viene alimentato da una nuova caldaia a basamento a condensazione posta in apposito locale centrale termica in sostituzione di quella esistente, funzionante a gas metano, della potenzialità di 200,0 Kw, completa di tutti i dispositivi di sicurezza, protezione e controllo, a servizio del riscaldamento degli ambienti. Lo scarico dei prodotti della combustione, avviene raccordo fumario diam. 150 mm in acciaio mono parete e canna fumaria sempre in acciaio monoparete, infilata in camino esistente fungente da cavedio, fin sopra la copertura, mentre l'aspirazione avviene direttamente dalla centrale termica. L'impianto di riscaldamento è esistente ed è costituito da radiatori in ghisa e acciaio di varie altezze e tipologie nelle aule, corridoi, w.c., ecc..

Sistemi di termoregolazione:

In centrale termica è previsto un sistema di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua all'impianto, tramite centrale di regolazione, con sonda esterna, sonde interne di mandata e ripresa acqua, che regolano la temperatura in funzione delle condizioni climatiche esterne, con impostazione della curva sul nuovo generatore a condensazione.

In tutti gli ambienti riscaldati da radiatori, vengono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica, che regolano la temperatura ambiente tramite la valvola stessa con impostazione della temperatura desiderata, la quale chiude l'afflusso dell'acqua al corpo scaldante, al raggiungimento della temperatura impostata.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:
non previsti

Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Il fluido vettore, viene inviato ai corpi scaldanti, per mezzo di nuova pompa di circolazione gemellare (una di riserva all'altra) a portata variabile elettronica, che imposta la portata dell'acqua in funzione delle richieste dai corpi scaldanti della scuola

Sistemi di ventilazione forzata:
non previsto

Sistemi di accumulo termico:
non previsti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

L'acqua calda sanitaria, viene prodotta bollitori elettrici ad accumulo esistenti posti all'interno dei vari gruppi di bagni w.c... L'acqua calda sanitaria viene distribuita agli apparecchi utilizzatori, con tubazioni in multistrato, opportunamente coibentate secondo la normative vigenti, di cui al D.P.R. 412/93 (tabella B), complete di raccordi, valvole di intercettazione ed ogni altro accessorio necessario alla sua posa in opera. La temperatura di mandata dell'acqua calda sanitaria, non dovrà superare, 48°C +/- 5°C agli apparecchi utilizzatori, come previsto dall' art. 5 del DPR 412/93..

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no
Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi		
Filtro di sicurezza	<input checked="" type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no

Caldia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no
---------------------------------	-----------------------------	----------------------------------------

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto.

Combustibile utilizzato: gas metano

Fluido termovettore: acqua

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

Valore nominale della potenza termica utile kW 195,2

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 97,8

Valore di progetto % 92,8

Rendimento termico utile al 30% Pn 98,3

Valore di progetto % 89,8

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

Pompa di calore : NON PREVISTA

◇ elettrica

◇ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno):

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro):

Potenza termica utile riscaldamento

Potenza elettrica assorbita

Coefficiente di prestazione (COP)

Indice di efficienza energetica (EER)

**Impianti di microgenerazione:
NON PREVISTI**Rendimento energetico delle unità di produzione PES = ≥ 0 (0,15 per impianti di cogenerazione)

Procedura di calcolo del PES:

**Teleriscaldamento/teleraffrescamento
: NON PRESENTI**Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria
in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: ◇ si ◇ no

Se si indicare il protocollo e i fattori di conversione

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore kW

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.

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 : (X) continua con attenuazione notturna () intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista : non prevista

Sistema di gestione dell'impianto termico :

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati) : In centrale termica è previsto un sistema di regolazione della temperatura di mandata dell'acqua all'impianto, tramite centrale di regolazione, con sonda esterna, sonde interne di mandata e ripresa acqua, che regolano la temperatura in funzione delle condizioni climatiche esterne, con impostazione della curva sul nuovo generatore a condensazione.

Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore : n. 2

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: In tutti gli ambienti riscaldati da radiatori, vengono installate valvole termostatiche a bassa inerzia termica, che regolano la temperatura ambiente tramite la valvola stessa con impostazione della temperatura desiderata, la quale chiude l'afflusso dell'acqua al corpo scaldante, al raggiungimento della temperatura impostata.

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica delle funzioni, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: n. 55 radiatori di varie tipologie; n. 2 livelli di programmazione nelle 24 ore.

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo: non previsto

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), Tipo, Potenza termica nominale (quando applicabile): radiatori di varie potenze.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento): Norma UNI 10845. Lo scarico dei prodotti della combustione, avviene raccordo fumario diam. 150 mm in acciaio mono parete e canna fumaria sempre in acciaio monoparete, infilata in camino esistente fungente da cavedio, fin sopra la copertura.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Viene prevista la predisposizione per eventuale installazione di un filtro e di un dosatore di polifosfati di portata adeguata, nel caso che la durezza dell'acqua nel Comune in oggetto, sia superiore a 15 °F.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

(Tipologia, conduttività termica, spessore): come previsto dall'art. 5 DPR 412/93 tabella B

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Non applicabile in quanto trattasi di riqualificazione energetica Decreto 26 giugno 2015 allegato 1 punto 3 e 4, con intervento sull'involucro edilizio avente incidenza < al 25% e sostituzione di generatore di calore per impianto termico, per cui non necessita dell'osservanza agli obblighi previsti dal D.gls n° 28/11 allegato 3.

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Non applicabile in quanto trattasi di riqualificazione energetica Decreto 26 giugno 2015 allegato 1 punto 3 e 4, con intervento sull'involucro edilizio avente incidenza < al 25% e sostituzione di generatore di calore per impianto termico, per cui non necessita dell'osservanza agli obblighi previsti dal D.gls n° 28/11 allegato 3.

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

Per le lampade sostituite, vengono utilizzate del tipo a basso consumo energetico.

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili: non applicabile.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'Allegato 1 al decreto sui requisiti minimi di cui all'articolo 4, comma 1 del dlgs 192/2005 <X> sì <X> no

Se "sì" è stata eseguita la diagnosi energetica richiesta <X> sì <> no

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica :

Riduzione delle dispersioni termiche dell'edificio, tramite il miglioramento delle strutture con la coibentazione della copertura, e la sostituzione dei serramenti esistenti del tipo con vetro semplice, con nuovi serramenti a doppia camera d'aria con gas e vetrate a bassa inerzia termica.

Sostituzione del generatore di calore esistente del tipo standard con bruciatore ad aria soffiata potenza al focolare 258 KW, con nuovo generatore di calore di potenza ridotta a 200 KW in seguito della riduzione delle dispersioni termiche dell'edificio, del tipo a condensazione.

Sostituzione del gruppo di circolazione con nuovo gruppo a portata variabile elettronico, e inserimento su tutti i radiatori di valvole termostatiche a bassa inerzia termica.

a) Ricambi d'aria

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone: 2,5 nelle aule e w.c, 1,5 in tutti gli altri ambienti, di tipo naturale,, secondo quanto previsto dal D.M. 18.12.1975, norme Tecniche per l'edilizia scolastica.

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: m³/h: non prevista

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): m³/h: non prevista

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): non prevista

b) 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 efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Impianti di climatizzazione invernale:

- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento;
Valore: 0,8212
Limite: 0,7329
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ Positiva

Impianti tecnologici idrico sanitari:

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE sì no

- η_w : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;
Valore: 0,2767
Limite: 0,1817
Verifica $\eta_w > \eta_{w,limite}$: Positiva

Impianti di illuminazione:

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE sì no

Impianti di ventilazione:

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE sì no

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Non applicabile in quanto trattasi di riqualificazione energetica Decreto 26 giugno 2015 allegato 1 punto 3 e 4, con intervento sull'involucro edilizio avente incidenza < al 25% e sostituzione di generatore di calore per impianto termico, per cui non necessita dell'osservanza agli obblighi previsti dal D.gls n° 28/11 allegato 3.

d) Impianti fotovoltaici

Non applicabile in quanto trattasi di riqualificazione energetica Decreto 26 giugno 2015 allegato 1 punto 3 e 4, con intervento sull'involucro edilizio avente incidenza < al 25% e sostituzione di generatore di calore per impianto termico, per cui non necessita dell'osservanza agli obblighi previsti dal D.gls n° 28/11 allegato 3.

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (E_{del}):	kWh	199.843,266
- energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$):	kWh/m ² anno	0,288
- energia esportata (E_{exp}):	kWh	0,000
- energia rinnovabile in situ:	hWh	403,016
	hWh	0,000
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$):	kWh/m ² anno	143,020

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

Schede in allegato

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 (obbligatoria)

- Piante dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
 - Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e 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 dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
 - Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Berganton Per. Ind. Gino , iscritto al Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Laureati della Provincia di Rovigo, al n. 140 , 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) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data
15/11/2018

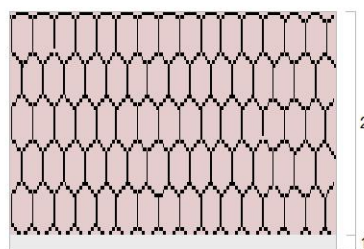
Firma
Berganton Per. Ind. Gino

COMPONENTE OPACO

Codice	COP01
Descrizione	COPERTURA EDIFICIO
Note	COPERTURA EDIFICIO
Giacitura	SI=Solaio interno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,15000
Massa superficiale	kg/m ²	11,800
Massa totale	kg/m ²	11,800
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	8,480
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	1,397
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	4,165
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	4,365
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,229
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,228



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
1	CAR503						0,100
	Resistenza superficiale interna						
	Cartongesso in lastre	0,01000	0,210	0,000	900,000	840	0,048
2	ISO10						4,118
	Lana di vetro	0,14000	0,034	0,000	20,000	840	
	Resistenza superficiale esterna						0,100

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2015
Verifica limiti come	Verso ambienti non climatizzati
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,000 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,229 W/(m ² ·K)
Verifica	Negativa

Codice COP01
 Descrizione COPERTURA EDIFICIO

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,60	24,20	22,20	18,90	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d	R	μ	s_d
		m	m ² -K/W		m
	Resistenza superficiale esterna		0,100		
ISO10	Lana di vetro	0,14000	4,118	1	0,14000
CAR503	Cartongesso in lastre	0,01000	0,048	8	0,08000
	Resistenza superficiale interna		0,100		

Codice COP01
Descrizione COPERTURA EDIFICIO

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2015
Verifica limiti come Verso ambienti non climatizzati
Zona climatica E
Località Ariano nel Polesine

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:

valore di progetto 292,000 W/m²

valore di confronto 290,00 W/m²

Verifica richiesta No

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 11,800 kg/m²

Valore di confronto 230 kg/m²

Verifica Non richiesta

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

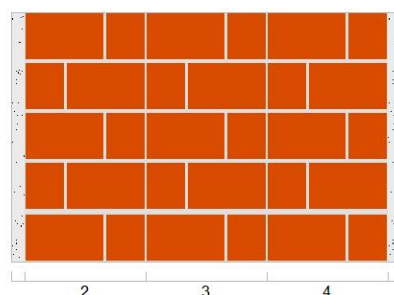
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	2,773	5,060
Z12	4,391 W/(m ² ·K)	-11,250
Z21	0,740 W/(m ² ·K)	-4,860
Z22	2,773	5,060
Ammissioni termiche		
Lato interno	0,631 W/(m ² ·K)	4,304
Lato esterno	0,239 W/(m ² ·K)	0,910
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,228 W/(m ² ·K)	-0,750
Fattore di decremento	0,994	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,228 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Non richiesta	

COMPONENTE OPACO

Codice	MUR01
Descrizione	MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. PRINCIPALE
Note	MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. PRINCIPALE
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,42000
Massa superficiale	kg/m ²	702,000
Massa totale	kg/m ²	756,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	62,735
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	96,208
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,633
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	0,803
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	1,245
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,154



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
2 MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
3 MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
4 MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
5 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2015
Verifica limiti come	Verticale verso l'esterno
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,300 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	1,245 W/(m ² ·K)
Verifica	Negativa

Codice MUR01
 Descrizione MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. PRINCIPALE

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,60	24,20	22,20	18,90	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d	R	μ	s_d
		m	m ² -K/W		m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Codice MUR01
 Descrizione MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. PRINCIPALE

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2015
 Verifica limiti come Verticale verso l'esterno
 Zona climatica E
 Località Ariano nel Polesine

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:

valore di progetto 292,000 W/m²

valore di confronto 290,00 W/m²

Verifica richiesta Si

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 702,000 kg/m²

Valore di confronto 230 kg/m²

Verifica Positiva

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

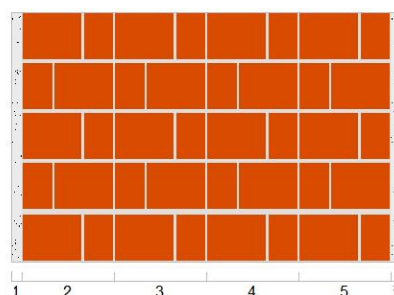
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	29,004	-8,620
Z12	6,499 W/(m ² ·K)	1,930
Z21	200,994 W/(m ² ·K)	5,720
Z22	29,004	-8,620
Ammissioni termiche		
Lato interno	4,463 W/(m ² ·K)	1,447
Lato esterno	6,928 W/(m ² ·K)	2,340
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,154 W/(m ² ·K)	-13,930
Fattore di decremento	0,124	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,154 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Negativa	

COMPONENTE OPACO

Codice	MUR02
Descrizione	MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FACCIATA NORD PARZIALE
Note	MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FACCIATA NORD PARZIALE
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,55000
Massa superficiale	kg/m ²	936,000
Massa totale	kg/m ²	990,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	61,075
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	94,861
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,833
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,003
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,997
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,047



STRATIGRAFIA

	Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,130
1	INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
2	MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
3	MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
4	MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
5	MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,650	0,000	1.800,000	840	0,200
6	INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
		Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2015
Verifica limiti come	Verticale verso l'esterno
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,300 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,997 W/(m ² ·K)
Verifica	Negativa

Codice MUR02
 Descrizione MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FACCIATA NORD PARZIALE

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,60	24,20	22,20	18,90	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d	R	μ	s_d
		m	m ² -K/W		m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
MUR07	Mattone pieno esistente	0,13000	0,200	8	1,04000
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Codice MUR02
 Descrizione MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FACCIATA NORD PARZIALE

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2015
 Verifica limiti come Verticale verso l'esterno
 Zona climatica E
 Località Ariano nel Polesine

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:

valore di progetto 292,000 W/m²

valore di confronto 290,00 W/m²

Verifica richiesta Si

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 936,000 kg/m²

Valore di confronto 230 kg/m²

Verifica Positiva

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

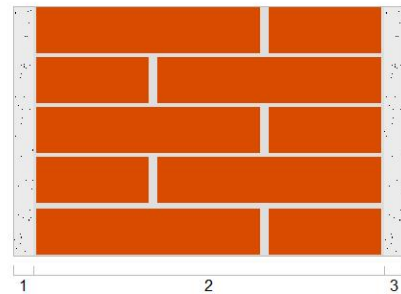
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	95,879	-4,050
Z12	21,478 W/(m ² ·K)	6,500
Z21	664,442 W/(m ² ·K)	10,280
Z22	95,879	-4,050
AmmetENZE termiche		
Lato interno	4,464 W/(m ² ·K)	1,449
Lato esterno	6,930 W/(m ² ·K)	2,340
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,047 W/(m ² ·K)	-18,500
Fattore di decremento	0,047	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,047 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Positiva	

COMPONENTE OPACO

Codice	MUR03
Descrizione	MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. AMPLIATO
Note	MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. AMPLIATO
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,29000
Massa superficiale	kg/m ²	260,000
Massa totale	kg/m ²	314,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	59,816
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	81,364
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,587
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	0,757
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	1,322
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,609



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
2 MUR11	Muratura in mattoni (esterno)	0,26000	0,470	0,000	1000,000	840	0,553
3 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2015
Verifica limiti come	Verticale verso l'esterno
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,300 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	1,322 W/(m ² ·K)
Verifica	Negativa

Codice MUR03
 Descrizione MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. AMPLIATO

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,60	24,20	22,20	18,90	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d	R	μ	s_d
		m	m ² -K/W		m
	Resistenza superficiale esterna		0,040		
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
MUR11	Muratura in mattoni (esterno)	0,26000	0,553	8	2,08000
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Codice MUR03
 Descrizione MURATURA ESTERNA PERIMETRALE FABBR. AMPLIATO

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2015
 Verifica limiti come Verticale verso l'esterno
 Zona climatica E
 Località Ariano nel Polesine

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:

valore di progetto 292,000 W/m²
 valore di confronto 290,00 W/m²

Verifica richiesta Si

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 260,000 kg/m²
 Valore di confronto 230 kg/m²
Verifica Positiva

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

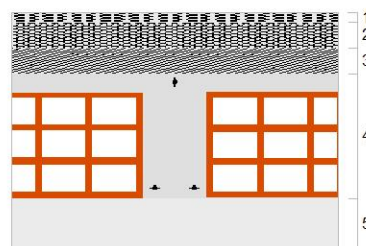
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	6,298	9,670
Z12	1,642 W/(m ² ·K)	-4,280
Z21	33,353 W/(m ² ·K)	0,420
Z22	6,298	9,670
AmmetENZE termiche		
Lato interno	3,837 W/(m ² ·K)	1,946
Lato esterno	5,347 W/(m ² ·K)	2,820
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,609 W/(m ² ·K)	-7,720
Fattore di decremento	0,461	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,609 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Negativa	

COMPONENTE OPACO

Codice	PAV01
Descrizione	PAVIMENTO SU VESPAIO P.T
Note	PAVIMENTO SU VESPAIO P.T
Giacitura	PT=Pavimento terreno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,46000
Massa superficiale	kg/m ²	584,130
Massa totale	kg/m ²	584,130
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	61,184
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	31,625
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,759
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,099
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,910
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,087



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
1 PAV01	Resistenza superficiale interna						0,170
2 SOT01	Piastrelle	0,02000	1,000	0,000	2.300,000	840	0,020
3 CLS093	Massetto in cemento	0,05000	1,300	0,000	2.000,000	840	0,038
4 SOL01	Calcestruzzo	0,05000	1,600	0,000	1.800,000	880	0,031
5 INA25	Solaio in latero cemento	0,24000	0,468	0,000	1.450,000	840	0,513
	Intercapedine d'aria ferma	0,10000	0,640	0,000	1,300	1000	0,156
	Resistenza superficiale esterna						0,170

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2015
Verifica limiti come	Verso ambienti non climatizzati
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,000 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,910 W/(m ² ·K)
Verifica	Negativa

Codice PAV01
 Descrizione PAVIMENTO SU VESPAIO P.T

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	21,60	24,20	22,20	18,90	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d	R	μ	s_d
		m	m²·K/W		m
	Resistenza superficiale esterna		0,170		
INA25	Intercapedine d'aria ferma	0,10000	0,156	1	0,10000
SOL01	Solaio in latero cemento	0,24000	0,513	9	2,16000
CLS093	Calcestruzzo	0,05000	0,031	188	9,40000
SOT01	Massetto in cemento	0,05000	0,038	22	1,10000
PAV01	Piastrelle	0,02000	0,020	188	3,76000
	Resistenza superficiale interna		0,170		

Codice PAV01
 Descrizione PAVIMENTO SU VESPAIO P.T

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2015
 Verifica limiti come Verso ambienti non climatizzati
 Zona climatica E
 Località Ariano nel Polesine

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:

valore di progetto 292,000 W/m²

valore di confronto 290,00 W/m²

Verifica richiesta No

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 584,130 kg/m²

Valore di confronto 230 kg/m²

Verifica Non richiesta

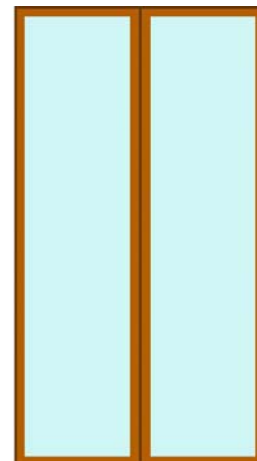
Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	50,088	-9,700
Z12	11,443 W/(m ² ·K)	1,250
Z21	111,468 W/(m ² ·K)	3,250
Z22	50,088	-9,700
Ammissioni termiche		
Lato interno	4,377 W/(m ² ·K)	1,042
Lato esterno	2,226 W/(m ² ·K)	0,950
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,087 W/(m ² ·K)	-13,250
Fattore di decremento	0,096	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,087 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Non richiesta	

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN01
Descrizione FINESTRA 1.22X2.25
Note FINESTRA 1.22X2.25
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,204
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,22
Altezza	m	2,25

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

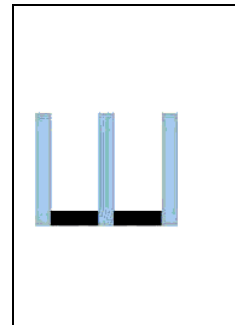
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	2,190
Area telaio	Af	m ²	0,550
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	10,640
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m ² •K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m ² •K/W	0,831
Trasmittanza termica	W/(m ² •K)	1,204
Resistenza termica aggiuntiva	m ² •K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² •K)	1,204

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m ² •K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m ² •K)]	1,204
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN01
Descrizione FINESTRA 1.22X2.25

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,870
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

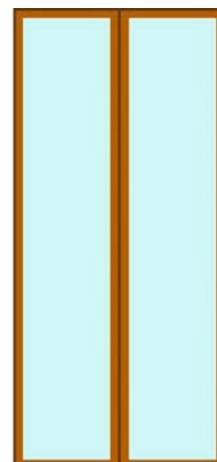
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,40

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN02
Descrizione FINESTRA 1.1X2.4
Note FINESTRA 1.1X2.4
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,241
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,10
Altezza	m	2,40

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

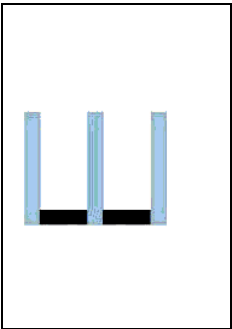
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	2,070
Area telaio	Af	m ²	0,570
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	11,000
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,806
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,241
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,241

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,241
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN02
Descrizione FINESTRA 1.1X2.4

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,867
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

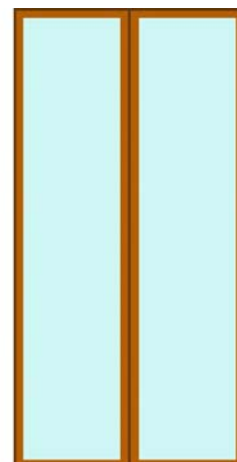
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,34

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN03
Descrizione FINESTRA 1.2X2.4
Note FINESTRA 1.2X2.4
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,205
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,20
Altezza	m	2,40

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

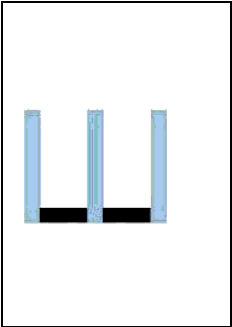
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	2,300
Area telaio	Af	m ²	0,580
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	11,200
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,830
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,205
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,205

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,205
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN03
Descrizione FINESTRA 1.2X2.4

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,870
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

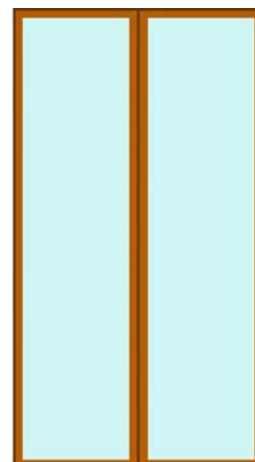
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,40

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN04
Descrizione FINESTRA 1.3X2.4
Note FINESTRA 1.3X2.4
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,175
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,30
Altezza	m	2,40

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

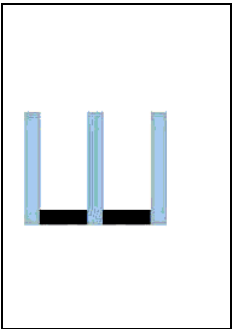
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	2,530
Area telaio	Af	m ²	0,590
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	11,400
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,851
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,175
Resistenza termica aggiuntiva	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,000
Trasmittanza totale	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,175

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,900
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,175
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN04
Descrizione FINESTRA 1.3X2.4

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,873
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,45

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN05
Descrizione FINESTRA 0.7X2.4
Note FINESTRA 0.7X2.4
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,149
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,70
Altezza	m	2,40

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

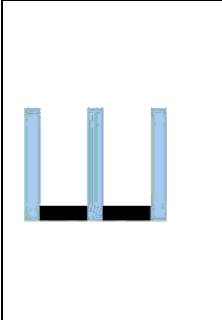
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	1,380
Area telaio	Af	m ²	0,300
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	5,800
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,870
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,149
Resistenza termica aggiuntiva	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,000
Trasmittanza totale	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,149

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,900
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,149
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN05
Descrizione FINESTRA 0.7X2.4

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,875
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,50

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN06
Descrizione FINESTRA 0.7X2.25
Note FINESTRA 0.7X2.25
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,157
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,70
Altezza	m	2,25

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

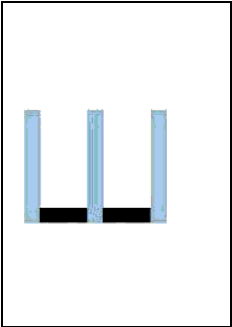
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	1,290
Area telaio	Af	m ²	0,290
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	5,500
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,864
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,157
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,157

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,157
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN06
Descrizione FINESTRA 0.7X2.25

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,874
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

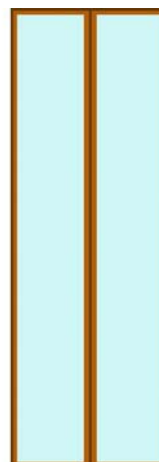
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,49

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN07
Descrizione FINESTRA 1.2X3.5
Note FINESTRA 1.2X3.5
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,180
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,20
Altezza	m	3,50

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

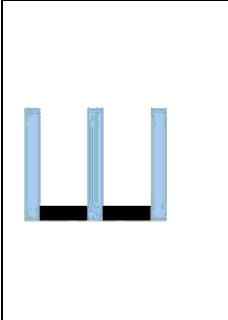
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	3,400
Area telaio	Af	m ²	0,800
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	15,600
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m ² •K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m ² •K/W	0,847
Trasmittanza termica	W/(m ² •K)	1,180
Resistenza termica aggiuntiva	m ² •K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² •K)	1,180

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m ² •K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m ² •K)]	1,180
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN07
Descrizione FINESTRA 1.2X3.5

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,872
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

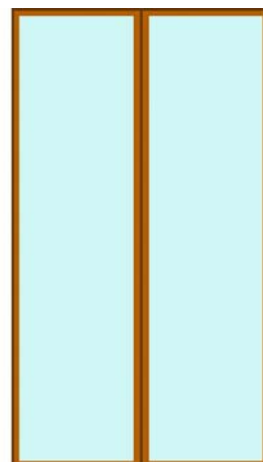
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,44

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN08
Descrizione FINESTRA 1.6X2.86
Note FINESTRA 1.6X2.86
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,093
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,60
Altezza	m	2,86

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

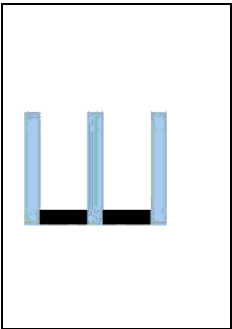
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	3,860
Area telaio	Af	m ²	0,710
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	13,840
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,915
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,093
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,093

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,093
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN08
Descrizione FINESTRA 1.6X2.86

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,880
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

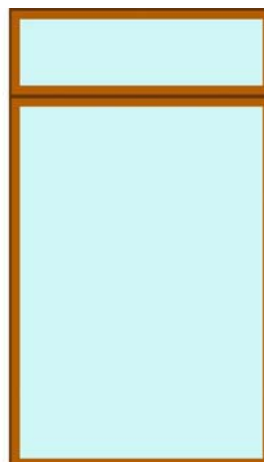
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,60

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN09
Descrizione FINESTRA 1.2X2.5
Note FINESTRA 1.2X2.5
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,064
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,20
Altezza	m	2,10

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

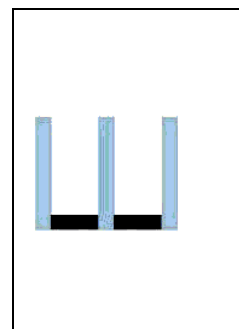
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	0,330
Area telaio	Af	m ²	0,430
Area pannelli	Ap	m ²	1,760
Perimetro vetro	Lg	m	2,800
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,940
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,064
Resistenza termica aggiuntiva	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,000
Trasmittanza totale	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,064

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,900
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,064
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN09
Descrizione FINESTRA 1.2X2.5

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
Classe di umidità 4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,883
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

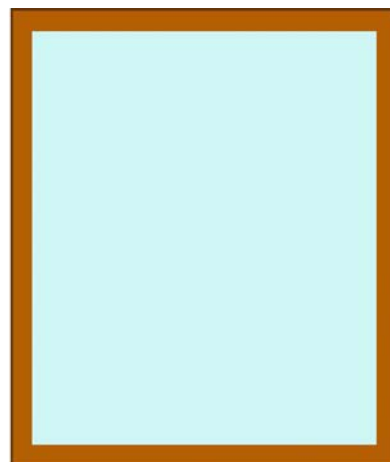
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,66

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN10
Descrizione FINESTRA 0.9X1.0
Note FINESTRA 0.9X1.0
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,197
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,90
Altezza	m	1,00

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

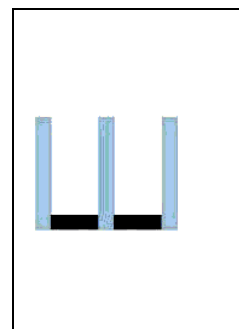
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	0,720
Area telaio	Af	m ²	0,180
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	3,400
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,835
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,197
Resistenza termica aggiuntiva	$\frac{m^2 \cdot K}{W}$	0,000
Trasmittanza totale	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,197

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,900
Trasmittanza termica	$\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$	1,197
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN10
Descrizione FINESTRA 0.9X1.0

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,871
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

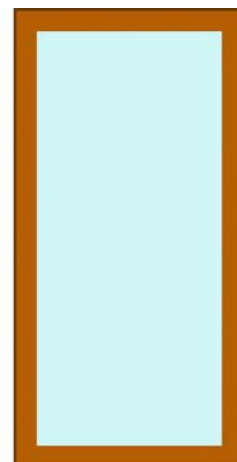
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,41

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN11
Descrizione FINESTRA 0.5X1.0
Note FINESTRA 0.5X1.0
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,388
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,50
Altezza	m	1,00

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

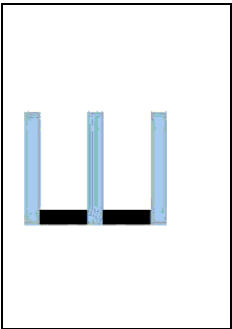
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	0,360
Area telaio	Af	m ²	0,140
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	2,600
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,720
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,388
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,388

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,388
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN11
Descrizione FINESTRA 0.5X1.0

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,854
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

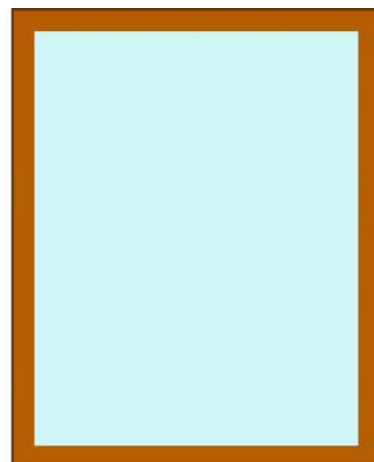
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,08

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN12
Descrizione FINESTRA 0.8X1.0
Note FINESTRA 0.8X1.0
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,227
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,80
Altezza	m	1,00

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

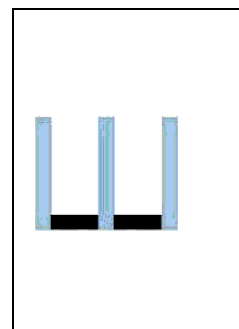
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	0,630
Area telaio	Af	m ²	0,170
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	3,200
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,815
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,227
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,227

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,227
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN12
Descrizione FINESTRA 0.8X1.0

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,868
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,36

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN13
Descrizione FINESTRA 0.62X2.36
Note FINESTRA 0.62X2.36
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,193
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	0,705

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,62
Altezza	m	2,36

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

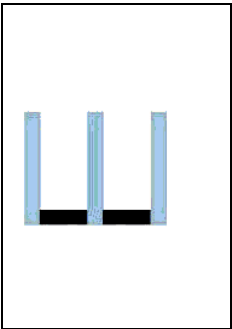
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	1,180
Area telaio	Af	m ²	0,290
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	5,560
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Intercapedine 2 (Argon)	16,0			0,060
Vetro 3	6,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,838
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,193
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,193

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo		2015
Verifica limiti come		Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica		E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)]	1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)]	1,193
Verifica trasmittanza		Positiva

Codice FIN13
Descrizione FINESTRA 0.62X2.36

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,871
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

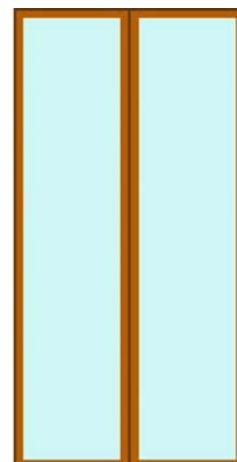
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 17,42

COMPONENTE FINESTRATO

Codice FIN14
Descrizione FINESTRA 1.2X2.4 NON SOST.
Note FINESTRA 1.2X2.4 NON SOST.
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,694
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	1,317

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,20
Altezza	m	2,40

Dati apporti solari:

Emissività	e	0,200
Trasmittanza solare	g _{gl,n}	0,75

TELAIO

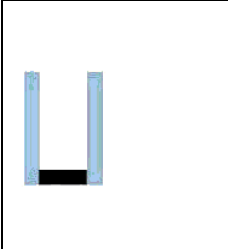
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	2,300
Area telaio	Af	m ²	0,580
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	11,200
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,030

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m•K)]	Resistenza termica [m²•K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m•K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	4,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	15,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²•K/W	0,590
Trasmittanza termica	W/(m²•K)	1,694
Resistenza termica aggiuntiva	m²•K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²•K)	1,694

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2015
Verifica limiti come	Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	[W/(m²•K)] 1,900
Trasmittanza termica	[W/(m²•K)] 1,694
Verifica trasmittanza	Positiva

Codice FIN14
Descrizione FINESTRA 1.2X2.4 NON SOST.

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera Sì
4 - Alloggi con alto indice di affollamento, palestre, cucine, cantine, edifici riscaldati con sistemi a gas senza camino
Classe di umidità
Media delle temperature esterne minime annuali 0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	2,10	4,10	8,90	12,50	16,80	21,60	24,20	22,20	18,90	15,50	9,30	3,90
p_e [Pa]	622	611	781	1.026	1.192	1.488	1.580	1.542	1.546	1.237	990	709
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	21,60	24,20	22,20	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.686	1.556	1.440	1.471	1.382	1.488	1.580	1.542	1.611	1.504	1.626	1.665

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,829
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,778

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C] 0,00
 p_e [Pa] 580
 θ_i [°C] 20,00
 p_i [Pa] 1.768
 p_s [Pa] 1.768
 $\theta_{si,min}$ [°C] 15,57
 f_{Rsi} 0,78
 θ_{si} [°C] 16,58

Simboli e unità di misura

Simbolo	Quantità	Unità di misura
c_p	capacità termica specifica	J/(kg·K)
A_g	area (vetro)	m ²
A_f	area (telaio)	m ²
A_p	area (pannello)	m ²
C	conduttanza unitaria	W/(m ² ·K)
d	spessore	m
f_{Rsi}	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	-
$f_{Rsi,max}$	fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna per il mese critico	-
g_c	densità di flusso di vapore (condensazione)	Kg/m ²
g_{ev}	densità di flusso di vapore (evaporazione)	Kg/m ²
U_f	trasmissione termica (telaio)	W/(m ² ·K)
U_g	trasmissione termica (elemento vetrato)	W/(m ² ·K)
Ψ_g	trasmissione termica (lineare del distanziatore)	W/(m ² ·K)
U_p	trasmissione termica (pannello)	W/(m ² ·K)
U_w	trasmissione termica (totale del serramento)	W/(m ² ·K)
L_g	lunghezza perimetrale della superficie vetrata	m
M_a	massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Kg/m ²
p_i	pressione parziale del vapore (aria interna)	Pa
p_e	pressione parziale del vapore (aria esterna)	Pa
R	resistenza termica di progetto (da superficie a superficie)	m ² ·K/W
R_{si}	resistenza superficiale (interna)	m ² ·K/W
R_{se}	resistenza superficiale (esterna)	m ² ·K/W
s_d	spessore equivalente di aria per la diffusione del vapore	m
λ	conduttività utile di calcolo	W/(m·K)
μ	fattore di resistenza igroscopica	-
ρ	massa volumica	Kg/m ³
θ_i	temperatura (aria interna)	°C
θ_e	temperatura (aria esterna)	°C
Δt	sfasamento	h

Dati Generali Progetto

Descrizione progetto	L10
Ambito di intervento	Riqualificazione energetica
Metodologia di calcolo	Metodo di calcolo di progetto
Procedura di calcolo	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.
Edificio pubblico	Sì
Classificazione edificio	E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili

Dati Climatici

Provincia	Rovigo
Comune	Ariano nel Polesine
Zona climatica	E
Gradi giorno	2.347
Altezza sul livello del mare	[m] 2
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C] -4,97
Temperatura esterna media annuale	[°C] 13,33
Fattore di correzione fg1	1,45
Fattore di correzione fg2	0,27
Fattore di correzione Gw	1,00

Fattori di correzione per esposizione:

Nord	1,20
Nord – Est	1,20
Est	1,15
Sud – Est	1,10
Sud	1,00
Sud – Ovest	1,05
Ovest	1,10
Nord – Ovest	1,15

Risultati per Zona

Impianto		edificio
Zona		zona
Categoria di destinazione d'uso		E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C]	20
Ventilazione		Naturale
Ricambio d'aria	[1/h]	2,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
1-INGRESSO	20	9.101,30	13.820,33	1.302,30	24.223,94
2-CORRIDOIO	20	1.310,21	2.255,06	354,15	3.919,42
3-W.C. DISABILI	20	504,00	584,52	55,08	1.143,61
4-ANTI W.C.	20	2,99	487,10	45,90	535,99
5-BAGNI	20	546,26	1.347,76	126,99	2.021,00
6-BIBLIOTECA	20	1.639,73	4.050,40	636,12	6.326,25
7-BIBLIOTECA 2	20	1.946,90	4.139,29	650,07	6.736,26
8-AULA	20	955,78	3.538,55	333,45	4.827,78
9-AULA 2	20	955,78	3.538,55	333,45	4.827,78
10-PALESTRA	20	1.667,00	6.750,66	636,12	9.053,79
11-CORRIDOIO 2	20	4,33	2.819,46	442,80	3.266,59
12-ANTI W.C. 2	20	3,50	1.104,10	104,04	1.211,64
13-BAGNI 2	20	1.006,21	1.347,76	126,99	2.480,95
14-BIDELLERIA	20	506,60	1.180,08	116,37	1.803,06
15-RIPOSTIGLIO	20	3,37	555,74	91,35	650,46
16-INGRESSO 2	20	681,00	1.919,33	189,27	2.789,60
17-AULA DI SOSTEGNO	20	1.934,13	1.939,49	191,25	4.064,87
18-UFFICIO	20	545,35	1.939,49	191,25	2.676,09
19-AULA 3	20	1.962,85	3.992,75	393,75	6.349,36
20-CORRIDOIO 3	20	8.680,48	7.677,24	1.261,80	17.619,52
21-CORRIDOIO 4	20	1.344,73	2.133,95	350,73	3.829,42
22-W.C. PROF	20	485,64	558,63	55,08	1.099,35
23-ANTI W.C. 3	20	26,25	465,45	45,90	537,60
24-BAGNI 3	20	591,57	1.287,69	126,99	2.006,25
25-AULA 4	20	1.590,58	6.450,55	636,12	8.677,25
26-AULA 5	20	926,98	3.381,28	333,45	4.641,71
27-AULA 6	20	926,98	3.381,28	333,45	4.641,71
28-AULA 7	20	926,98	3.381,28	333,45	4.641,71
29-AULA 8	20	926,98	3.381,28	333,45	4.641,71
30-AULA 9	20	849,99	3.190,68	314,64	4.355,31
31-AULA 10	20	849,99	3.190,68	314,64	4.355,31
33-CORRIDOIO 5	20	206,88	2.303,71	361,80	2.872,39
33-ANTI W.C. 4	20	59,49	1.104,10	104,04	1.267,63
34-BAGNI 4	20	972,11	1.347,76	126,99	2.446,85
35-RIPOSTIGLIO 2	20	469,44	708,05	116,37	1.293,86
36-DISIMPEGNO	20	462,19	1.306,07	214,65	1.982,91
37-AULA 11	20	2.555,11	3.377,67	376,92	6.309,70
38-AULA 12	20	2.211,76	3.435,82	383,40	6.030,99
39-RIPOSTIGLIO 3	20	1.228,78	748,93	156,60	2.134,30

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	51.570,23
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	110.122,51
Potenza di ripresa	[W]	12.601,17
Carico termico totale	[W]	174.293,91

Risultati per Impianto

Impianto		edificio
Considera		zona
Categoria di destinazione d'uso		E.7 - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C]	20

Zona	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
Nuova zona	51.570,23	110.122,51	12.601,17	174.293,91

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	51.570,23
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	110.122,51
Potenza di ripresa	[W]	12.601,17
Carico termico totale	[W]	174.293,91

Indicatori di prestazione energetica di fabbricato Scuola Elementare

Dati generali		
Ambito di intervento		Riqualificazione energetica
Procedura		Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.
Zona climatica		E
Gradi giorno		2.347
Volume lordo	m ³	6.760,00

Riscaldamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		17/10 - 25/04	16/10 - 28/04
Durata della stagione (D.P.R. 412/1993)		15/10 - 15/04	15/10 - 15/04
Superficie disperdente	m ²	2.707,00	
Superficie utile	m ²	1.400,13	
Rapporto S/V	1/m	0,4004	
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,123	
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	163.238,828	125.203,625
EPH,nd	kWh/(m ² ·a)	116,588	89,423
EPH,nd,limite (2019/21)	kWh/(m ² ·a)		82,073
Qualità involucro		Media	
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	198.657,453	170.843,141
Superficie calpestabile del volume riscaldato	m ²	1.400,130	
EPH,nren	kWh/(m ² ·a)	141,885	122,020
EPH,ren	kWh/(m ² ·a)	0,084	0,000
EPH,tot	kWh/(m ² ·a)	141,969	122,020
Rendimento del sottosistema di emissione, η _e		0,9300	
Rendimento del sottosistema di regolazione, η _{rg}		0,9900	
Rendimento del sottosistema di distribuzione, η _d		0,9436	
Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione, η _u			0,810
Efficienza media stagionale impianto riscaldamento η _h		0,8212	0,7329
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%		

Raffrescamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		21/05 - 19/09	21/05 - 18/09
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	24.594,834	17.999,984
Superficie utile	m ²	1.400,13	
EPC,nd	kWh/(m ² ·a)	17,566	12,856
Verifica			
Asol,est/ Asup,utile	kWh/m ²	0,0750	
YIE	W/m ² K	0,2900	
Qualità involucro		Bassa	

Acqua calda sanitaria		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Superficie utile	m ²	1.400,13	
Fabbisogno di energia termica per acs	kWh	407,213	407,213
Fabbisogno di energia primaria per acs	kWh	1.185,802	1.512,501
EPW,nren	kWh/(m ² ·a)	0,847	1,080
EPW,ren	kWh/(m ² ·a)	0,204	0,521
EPW,tot	kWh/(m ² ·a)	1,051	1,601
Efficienza media stagionale impianto acs η_w		0,2767	0,1817
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%		

Globale		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
EPgl,nren	kWh/(m ² ·a)	142,732	123,100
EPgl,nren,rif,standard	kWh/(m ² ·a)		112,504
Verifica		Negativa	
Classe energetica		C	
EPgl,ren	kWh/(m ² ·a)	0,288	0,521
EPgl,tot	kWh/(m ² ·a)	143,020	123,620
Coefficiente medio globale di scambio termico, H' τ		0,76	0,55
Verifica H' τ		Negativa	
Asol,est/Asup,utile		0,0750	0,0400
Verifica Asol,est/Asup,utile		Negativa	
Emissioni di CO2	KgCO2/(m ² ·a)	26,807	
Copertura FER	%		

Consumi			
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari riscaldamento	kWhe	249,378	
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari acs	kWhe	0,000	
Riscaldamento			
Gas naturale	Nm ³	18.932,516	
Acqua calda sanitaria			
Energia elettrica da rete	kWh	608,102	