



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



Italiadomani

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

MISSIONE 4: Istruzione e ricerca

COMPONENTE 1: Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle università

INVESTIMENTO 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

REALIZZAZIONE DI UN POLO PER L'INFANZIA - NUOVO ASILO NIDO

CUP G41B22001910006 - CIG 9688378E6F

COMMITTENTE:

COMUNE DI VARALLO POMBIA

SINDACO: **Joshua Carlomagno**

RUP: **Geom. Ferrario Massimiliano**



PROGETTISTA:

3TI PROGETTI ITALIA-INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

Via delle Sette Chiese n.142 - Roma

C.F e P.IVA n° 07025291001



Ing. Alfredo Ingletti - Iscritto all'ordine degli Ingegneri di Roma n. 16300

IMPRESA ESECUTRICE:

NEOCOS S.r.l

Via Gozzano n.66/68 - Borgomanero (NO)

P.IVA n° 01128640032



PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione elaborato:

PROGETTO IMPIANTISTICO - IMPIANTI MECCANICI

ELABORATI GENERALI

Relazione energetica (ex Legge 10/91)

Data:
Ottobre 2023

Scala:
Rel

Codice elaborato:
NAN.PE.MEC.00.RT.002

Revisione:
A.01

A.01	Ott 2023	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO
Revisione	Data	Descrizione

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

Committente: Provincia di Novara – Stazione unica appaltante per il Comune di Varallo Pombia

Indirizzo: via A. Ingnoli

Comune: Varallo Pombia

Progetto per la realizzazione di: Realizzazione di un polo per l'infanzia - Nuovo Asilo Nido

ALLEGATO 1

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

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Varallo Pombia**Provincia **Novara**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Nuova struttura asilo nido

- ☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Varallo Pombia

Richiesta permesso di costruire

del

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

del

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA

del

Classificazione dell'edificio(o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili

Numero delle unità immobiliari

1

Committente(i)

Provincia di Novara – Stazione unica appaltante per il Comune di Varallo Pombia

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

3TI PROGETTI ITALIA-INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva – specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio

3TI PROGETTI ITALIA-INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A

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

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

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 costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2694 [GG]
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-6.0 [°C]
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	30.7 [°C]

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

Edificio: Edificio

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano	1931.77 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	1447.47 [m ²]
Rapporto S/V	0.75 [l/m]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	405.02 [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	405.02 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	48.6 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/>

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano	1931.77 [m ³]
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	1447.47 [m ²]
Superficie netta climatizzata dell'edificio	405.02 [m ²]
Superficie utile climatizzata dell'edificio	405.02 [m ²]
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.0 [°C]
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50.0 [%]
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/>

Unità immobiliari

UNITA' IMMOBILIARI CENTRALIZZATE	V. LORDO	S. LORDA	S/V	S. NETTA	S. UTILE
	[m ³]	[m ²]	[1 / m]	[m ²]	[m ²]
Asilo	1931.77	1447.47	0.75	405.02	405.02

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m ☐

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

BACS livello B - Sistema di telegestione integrato in BMS edificio

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐

Descrizione e caratteristiche principali:

Pannelli Sandwich ad elevata riflettanza

Valore di riflettanza solare 0.00 > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0.70 > 0,30 per coperture a falda

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter) ☒

Descrizione delle principali caratteristiche:

Controllore sistema VRF con integrazione reportistica dei consumi per singolo apparato

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS ☒

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato III, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

85,32

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale ☒

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



Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (vedi 'Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica Y_{IE} dei componenti opachi' nel capitolo 'Principali risultati dei calcoli').

Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde).

Produrre adeguata documentazione:

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

Impianto VRF Autonomo Caldo-Freddo

Sistemi di generazione

n°1 Pompa di calore ad espansione diretta a fluido di refrigerante variabile (VRF) 40 kWt

Sistemi di termoregolazione

Compensazione climatica generatore, termostati di regolazione ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Tramiste software produttore del sistema VRF

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame pre isolato UNI 12735

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Pompa di calore dedicata a preparazione aria primaria, potenza termica 13,2 kWt - 12,9 kWf

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuno

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore Aria /acqua dedicata alla sola produzione di ACS, con serbatoio di accumulo pari a 300 litri

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

7.00

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065



Presenza di un filtro di sicurezza



b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria



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



Descrizione del generatore **VRF 40 kWt**

Servizio	Riscaldamento e raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo generatore	Pompa di calore elettrica	Combustibile	Energia elettrica
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in riscaldamento	40.00	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	9.45	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	4.23		
Tipo sorgente calda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	40.00	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	9.45	[kW]	
Indice di efficienza energetica (EER)	3.84		

Descrizione del generatore **Pompa di calore ACS 270 litri**

Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo generatore	Pompa di calore elettrica	Combustibile	Energia elettrica
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in riscaldamento	3.00	[kW]	
Potenza elettrica assorbita	1.10	[kW]	
Coefficiente di prestazione (COP)	2.70		

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 prevista ☐ Continua con attenuazione notturna ☒ Intermittente
☐ Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista _____

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

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

Centralina climatica

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **3** _____

Organi di attuazione

valvole di laminazione singola unità interna

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

Uso climatizzazione invernale ☐

Numero di apparecchi **1**

Descrizione sintetica del dispositivo **Regolatore sistema VRF**

Uso acqua calda sanitaria ☐

Numero di apparecchi **1**

Descrizione sintetica del dispositivo **Programmatore orario con controllo della temperatura di accumulo minima**

Uso climatizzazione estiva ☐

Numero di apparecchi **1**

Descrizione sintetica del dispositivo **Regolatore sistema VRF**

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

TIPO DI TERMINALI	NUMERO DI APPARECCHI	POTENZA TERMICA NOMINALE [W]
Cassetta 4 vie	19	33000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma

N°	COMBUSTIBILE	CANALE DA FUMO					CAMINO			
		MATERIALE	FORMA	D [mm]	L [m]	H [m]	MATERIALE	FORMA	D [mm]	H [m]

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Descrizione e caratteristiche principali

filtrazione di sicurezza 90 micron, addolcitore a scambio ionico, dosaggio prodotto anti incrostante per la rete acs

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

DESCRIZIONE DELLA RETE	TIPO DI ISOLANTE	λ_{is} [W/mK]	sp_{is} [mm]
Elastomero	Elastomero	0.040	13.000

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

spis Spessore del materiale isolante

i) Specifiche delle pompe di circolazione

Q.TA	CIRCUITO	MARCA – MODELLO	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	Waux [W]

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

Waux Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico 27,2 kWp

Schemi funzionali _____

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Nessuno

Schemi funzionali _____

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Illuminazione LED

Schemi funzionali **VEDERE allegati**

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Edificio

- ☐ Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato III, comma 2, punto 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Verifica della riflettanza solare delle coperture

DESCRIZIONE	RIFLETTANZA [-]	VALORE LIMITE [-]	VERIFICA
Copertura	0.700	0.650	Positiva

- Caratteristiche termiche dei divisori **verticali** opachi e delle strutture **verticali** dei locali non climatizzati

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m²K]	VALORE LIMITE [W/m²K]	VERIFICA
Parete portante interno-esterno finitura in intonachino	0.117	0.800	Positiva

- Caratteristiche termiche dei divisori **orizzontali** opachi e delle strutture **orizzontali** dei locali non climatizzati

DESCRIZIONE	U MEDIA [W/m²K]	VALORE LIMITE [W/m²K]	VERIFICA
Solaio verso terra	0.246	0.800	Positiva
Copertura	0.135	0.800	Positiva

- Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
Solaio verso terra	Positiva	Positiva
Copertura	Positiva	Positiva
Parete portante interno-esterno finitura in intonachino	Positiva	Positiva

- Caratteristiche termiche dei serramenti vetrati ed opachi

DESCRIZIONE	TRASMITTANZA [W/(m² K)]	
	INFISSO U	VETRO Ug
Finestra 90x210	1.364	1.200
Porta interna	3.000	[]
Portone ingresso	1.379	1.200
Elemento fisso portone ingresso	1.523	1.200

– Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

DESCRIZIONE	VALORE MEDIO 24 ORE [vol/h]
Zona climatizzata	0.946

– Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

DESCRIZIONE	PORTATA G [m ³ /h]	PORTATA Gr [m ³ /h]	ηt [%]
Zona climatizzata	1135.10	2397.60	85.0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

Gr Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

ηt Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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 prestazione energetica, espressi in kWh/(m² anno), così come definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Asilo

Superficie disperdente S	1447.47	[m ²]
Valore di progetto H' _T	0.2455	[W/m ² K]
Valore limite H' _{T,L}	0.500	[W/m ² K]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Asilo

Superficie utile A _{sup utile}	405.02	[m ²]
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0.0000	
Valore limite (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0.040	
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	135.496	[kWh/m ²]
Valore limite EP _{H,nd,limite}	150.211	[kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	3,450	[kWh/m ²]
Valore limite EP _{C,nd,limite}	12,021	[kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	39.587	[kWh/m ²]
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	5.977	[kWh/m ²]
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	9.772	[kWh/m ²]
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0.000	[kWh/m ²]

Prestazione energetica per illuminazione EP_L	20.680	[kWh/m ²]
Prestazione energetica per servizi EP_T	0.000	[kWh/m ²]
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	76.015	[kWh/m ²]
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	117.647	[kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	11.895	[kWh/m ²]
---------------------------------	---------------	-----------------------

Efficienze medie stagionali degli impianti

SERVIZI	η_g	η_g limite	VERIFICA
	[%]	[%]	
Riscaldamento	81.9	59.4	Positiva
Acqua calda sanitaria	88.7	57.7	Positiva
Raffrescamento	218.1	202.5	Positiva

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

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	85.7	[%]
Fabbisogno di energia elettrica da rete	2471	[kWh _e]
Energia elettrica da produzione locale	29546	[kWh _e]
Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S	1426.41	[m ²]
Potenza elettrica installata	27.20	[kW]

Verifica secondo DLgs 8 novembre 2021, n. 199 – Allegato III

Potenza elettrica richiesta	78.45	[kW]
Verifica (positiva/negativa)		

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	12557	[kWh]
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	25971	[kWh]
Energia esportata (E_{exp})	14732	[kWh]
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	30789	[kWh]
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	29546	[kWh _e]
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	[kWh]

Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo per ACS	93.6 [%]
Percentuale da fonte rinnovabile per tutti i servizi	85.5 [%]

Verifiche delle coperture minime secondo il DLgs n. 199/2021

Percentuale minima di copertura per ACS	65.0 [%]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

Percentuale minima di copertura per tutti i servizi	65.0 [%]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

(Verifica secondo DLgs 8 novembre 2021, n. 199 – Allegato III, comma 2 punto 1)

Indice prestazione energetica nren $EP_{H,C,W,nren}$	8.01 [kWh/m ²]
Indice prestazione energetica nren limite $EP_{H,C,W,nren,limite}$	47.83 [kWh/m ²]
Verifica (positiva/negativa)	Positiva

(Verifica secondo DLgs n.199/2021 – Allegato III, comma 4 punto 2 per impossibilità tecnica di ottemperare all'obbligo)

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

Edificio: **Edificio2**

- ☐ Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito “edificio ad energia quasi zero” in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato III, comma 2, punto 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

– Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

DESCRIZIONE	CONDENSA	
	SUPERFICIALE	INTERSTIZIALE
Solaio verso terra	Positiva	Positiva
Copertura	Positiva	Positiva

Parete portante interno-esterno finitura in intonachino	Positiva	Positiva
--	-----------------	-----------------

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 prestazione energetica, espressi in kWh/(m² anno), così come definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
N. 1 Rif. _____
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
N. 1 Rif. _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
N. _____ Rif. _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti"
N. 1 Rif. _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
N. 1 Rif. _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria
N. 1 Rif. _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici
N. 1 Rif. _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
N. _____ Rif. _____
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori
N. _____ Rif. _____

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>INGEGNERE</u>	<u>INGLETTI</u>	<u>ALFREDO</u>
	TITOLO	COGNOME	NOME
iscritto a	<u>ORDINE DEGLI INGEGNERI DI ROMA</u>		<u>16300</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2, del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- 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 III, comma 2, punto 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 14/11/2023

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE TRASPARENTI UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **Finestra 90x210**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo
Trasmittanza termica totale	U_w 1.364 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g 1.200 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0.050 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c 0.30 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.000 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica	0.00 [m ² K/W]
f shut	0.6 [-]

Dimensioni

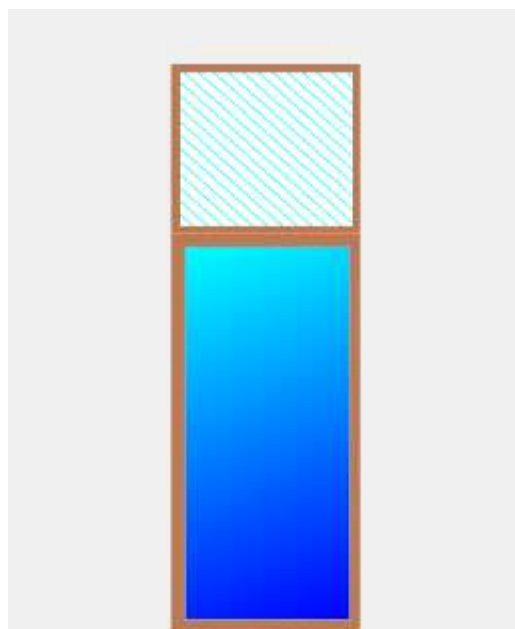
Larghezza	0.90 [m]
Altezza	3.00 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f 1.200 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d 0.08 [W/mK]
Area totale	A_w 2.700 [m ²]
Area vetro	A_g 1.544 [m ²]
Area telaio	A_f 1.156 [m ²]
Fattore di forma	F_f 0.57 [-]
Perimetro vetro	L_g 5.520 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U 1.364 [W/m ² K]
----------------------	---------------------------------------



Descrizione **Portone ingresso**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo
Trasmittanza termica totale	U_w 1.379 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g 1.200 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0.050 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c 0.30 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.000 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica	0.00 [m ² K/W]
f shut	0.6 [-]

Dimensioni

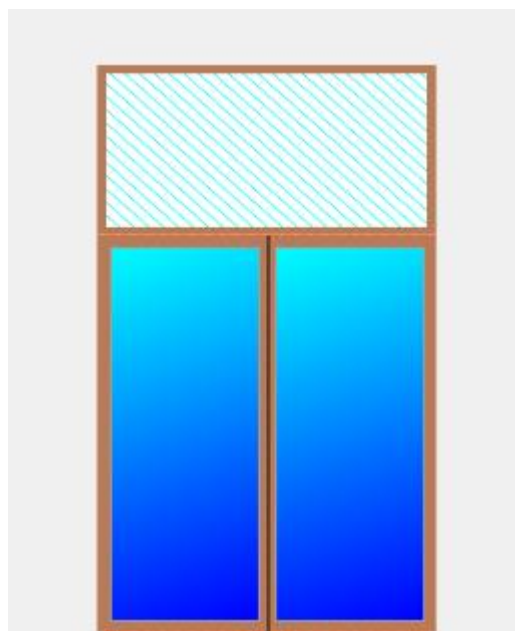
Larghezza	1.60 [m]
Altezza	3.00 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f 1.200 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d 0.08 [W/mK]
Area totale	A_w 4.800 [m ²]
Area vetro	A_g 2.772 [m ²]
Area telaio	A_f 2.028 [m ²]
Fattore di forma	F_f 0.58 [-]
Perimetro vetro	L_g 10.720 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U 1.379 [W/m ² K]
----------------------	---------------------------------------



Descrizione **Elemento fisso portone ingresso**

Caratteristiche del serramento

Tipologia	Serramento singolo
Trasmittanza termica totale	U_w 1.523 [W/m ² K]
Trasmittanza termica solo vetro	U_g 1.200 [W/m ² K]

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0.050 [-]
Fattore di riduzione schermatura	f_c 0.30 [-]
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0.000 [-]

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica	0.00 [m ² K/W]
f shut	0.6 [-]

Dimensioni

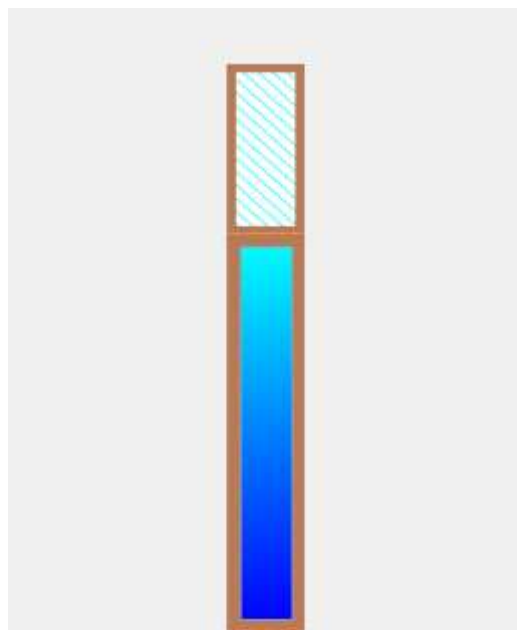
Larghezza	0.37 [m]
Altezza	3.00 [m]

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica	U_f 1.200 [W/m ² K]
K distanziatore	K_d 0.08 [W/mK]
Area totale	A_w 1.103 [m ²]
Area vetro	A_g 0.490 [m ²]
Area telaio	A_f 0.612 [m ²]
Fattore di forma	F_f 0.44 [-]
Perimetro vetro	L_g 4.455 [m]

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica	U 1.523 [W/m ² K]
----------------------	---------------------------------------



CARATTERISTICHE TERMICHE DELLE CHIUSURE OPACHE

UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 10077

Descrizione **Porta interna**

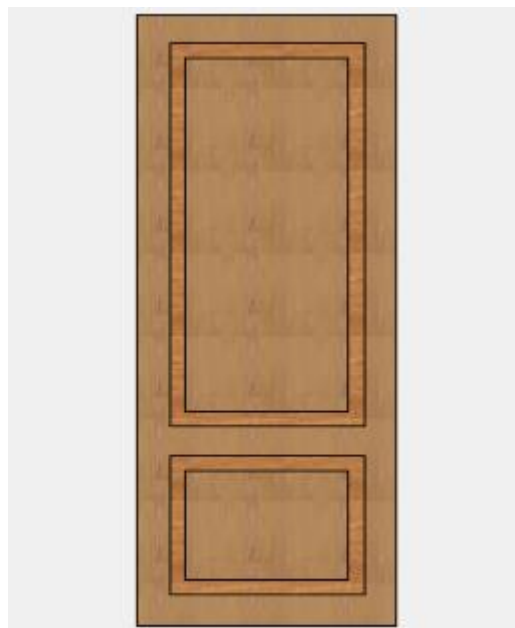
Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica U 3.000 [W/m²K]

Dimensioni

Larghezza 0.80 [m]

Altezza 2.10 [m]

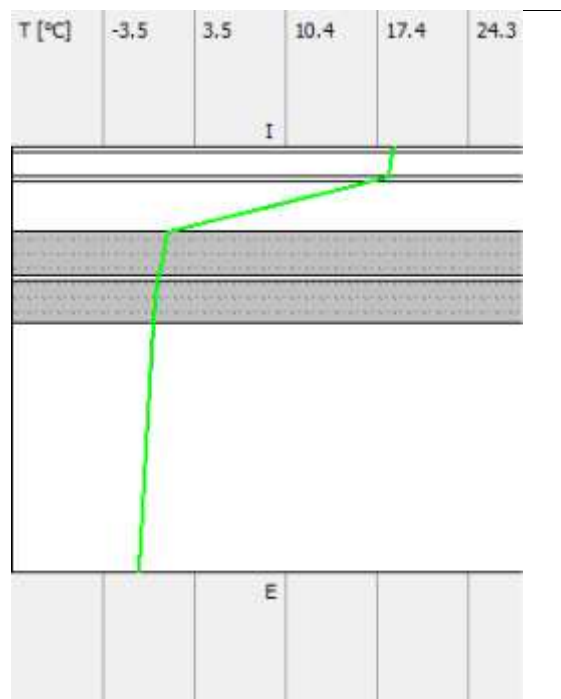


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

UNI EN 12831 – UNI EN ISO 6946 – UNI EN ISO 13370

Descrizione **Solaio verso terra**

Trasmittanza termica teorica	0.246 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	10.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.270 [W/m ² K]
Spessore	77.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-6.0 [°C]
Permeanza	1.281 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	398.15 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	398.15 [kg/m ²]



Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.170			
Neoprene (policloroprene)	0.50	0.230		0.022	1240	2.14	10000
C.I.s. generico (Densità 1600)	5.00	0.730		0.068	1600	1.00	1
Fogli di materiale sintetico	0.10	0.230		0.004	1100	1.30	10000
EPS 100 (conducibilità termica migliorata (16))	10.00	0.030		3.333	16	1.45	60
Massetto in calcestruzzo allegg.1400	8.00	0.580		0.138	1400	1.00	20
Membrana impermeabilizzante bituminosa	0.40	0.170		0.024	1200	1.00	20000
Calcestruzzo armato (getto)	8.00	1.910		0.042	2400	1.00	100
Intercap. aria discendente 450 mm)	45.00		4.348	0.230	1	1.00	1
Resistenza superficiale esterna				0.040			

S	Spessore
λ	Conduttività utile di calcolo
C	Conduttanza unitaria
R	Resistenza termica

D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Umidità relativa esterna	Medie mensili [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	21.00 [°C]
Umidità relativa interna	48.61 [%]

Verifica della condensa superficiale

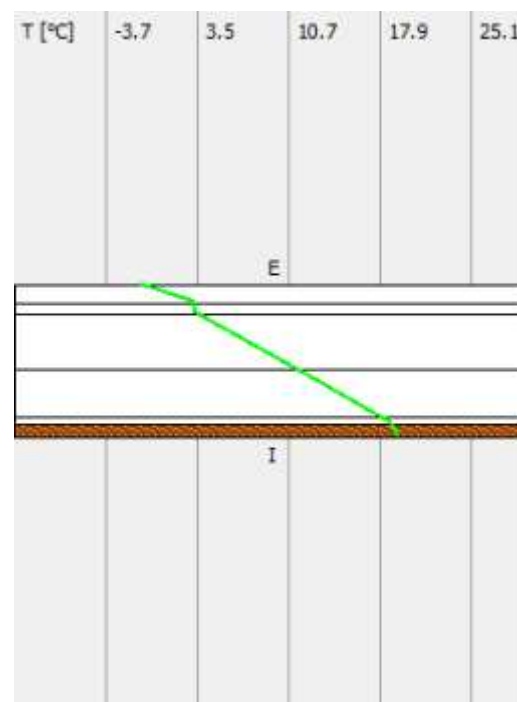
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Gennaio			
fRsi	Fattore di temperatura	[-]	0.9398	≥	0.6411	Positiva

Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Febbraio			
Ma	Quantità di condensa	[g/m²]	7.9	≤	500.0	Positiva

Descrizione Copertura

Trasmittanza termica teorica	0.135 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	10.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.149 [W/m ² K]
Spessore	27.50 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-6.0 [°C]
Permeanza	2.793 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	71.29 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	47.29 [kg/m ²]
Trasmittanza periodica	0.028 [W/m ² K]
Fattore di smorzamento	0.208 [-]
Sfasamento onda termica	11.7 [h]



Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.100			
Tavole a fibre orientate (OSB)	2.40	0.130		0.185	650	1.70	50
Fogli di materiale sintetico	0.10	0.230		0.004	1100	1.30	10000
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	10.00	0.036		2.778	100	1.03	1
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	10.00	0.036		2.778	100	1.03	1
Gesso 1200	2.00	0.430		0.047	1200	1.00	10
Pannello Sandwich 30 mm	3.00		0.680	1.471	353	1.00	2000
Resistenza superficiale esterna				0.040			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conducibilità unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Umidità relativa esterna	Medie mensili [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	21.00 [°C]
Umidità relativa interna	48.61 [%]

Verifica della condensa superficiale

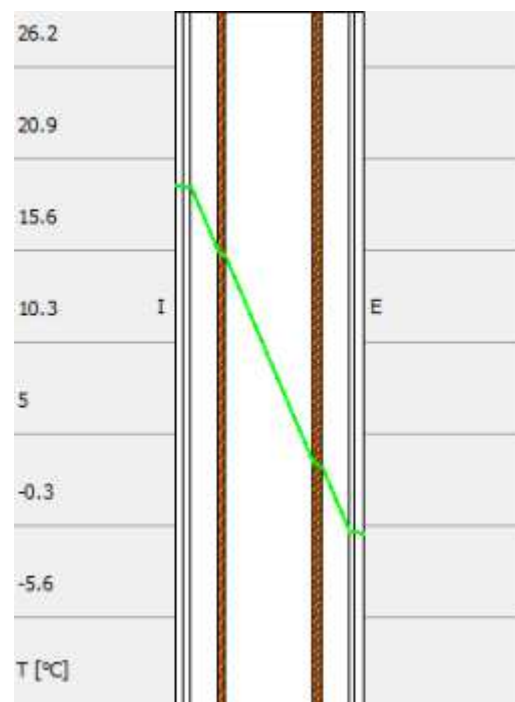
SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Gennaio			
fRsi	Fattore di temperatura	[-]	0.9669	≥	0.6411	Positiva

Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Febbraio			
Ma	Quantità di condensa	[g/m²]	40.7	≤	500.0	Positiva

Descrizione **Parete portante interno-interno**

Trasmittanza termica teorica	0.128 [W/m²K]
Incremento di sicurezza	10.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.141 [W/m²K]
Spessore	34.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-6.0 [°C]
Permeanza	92.593 [10 ⁻¹² kg/sm²Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	83.00 [kg/m²]
Massa superficiale (senza intonaci)	45.50 [kg/m²]



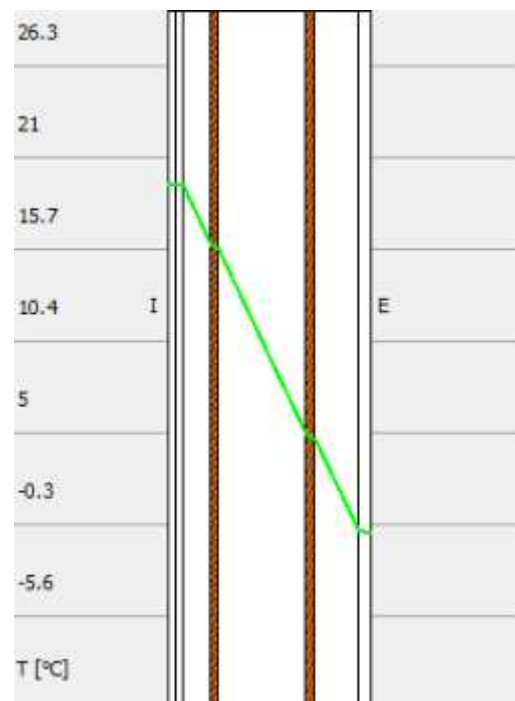
Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	R [m²K/W]	D [kg/m³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.130			
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	5.00	0.036		1.389	100	1.03	1
Tavole a fibre orientate (OSB)	1.50	0.130		0.115	650	1.70	50
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	16.00	0.036		4.444	100	1.03	1
Tavole a fibre orientate (OSB)	1.50	0.130		0.115	650	1.70	50
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	5.00	0.036		1.389	100	1.03	1
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Resistenza superficiale esterna				0.130			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conducibilità unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Descrizione **Parete portante interno-esterno finitura in intonachino**

Trasmittanza termica teorica	0.117 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	10.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.129 [W/m ² K]
Spessore	36.50 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-6.0 [°C]
Permeanza	83.682 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	103.25 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	48.50 [kg/m ²]
Trasmittanza periodica	0.013 [W/m ² K]
Fattore di smorzamento	0.112 [-]
Sfasamento onda termica	14.3 [h]



Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.130			
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	5.00	0.036		1.389	100	1.03	1
Tavole a fibre orientate (OSB)	1.50	0.130		0.115	650	1.70	50
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	16.00	0.036		4.444	100	1.03	1
Tavole a fibre orientate (OSB)	1.50	0.130		0.115	650	1.70	50
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	8.00	0.036		2.222	100	1.03	1
Intonaco esterno	2.00	0.900		0.022	1800	1.00	20
Resistenza superficiale esterna				0.040			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conducibilità unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore

Verifica della condensa secondo UNI EN ISO 13788

La struttura non é soggetta a rischio di formazione di muffe

La struttura non é soggetta a fenomeni di condensa interstiziale

La quantità di condensato é limitata alla quantità rievaporabile

Condizioni al contorno

Temperature esterne	Medie mensili [°C]
Umidità relativa esterna	Medie mensili [%]
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	21.00 [°C]
Umidità relativa interna	48.61 [%]

Verifica della condensa superficiale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Gennaio			
fRsi	Fattore di temperatura	[-]	0.9711	≥	0.6411	Positiva

Verifica della condensa interstiziale

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	STRUTTURA		VALORE LIMITE	VERIFICA
MESE CRITICO:			Gennaio			
Ma	Quantità di condensa	[g/m²]	80.0	≤	500.0	Positiva

Descrizione Parete divisoria interno-interno

Trasmittanza termica teorica	0.320 [W/m ² K]
Incremento di sicurezza	10.00 [%]
Trasmittanza termica adottata	0.352 [W/m ² K]
Spessore	15.00 [cm]
Temperatura esterna (calcolo della potenza invernale)	-6.0 [°C]
Permeanza	400.000 [10 ⁻¹² kg/sm ² Pa]
Massa superficiale (con intonaci)	47.50 [kg/m ²]
Massa superficiale (senza intonaci)	10.00 [kg/m ²]



Stratigrafia

MATERIALE	S [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	R [m ² K/W]	D [kg/m ³]	CT [kJ/kgK]	μ [-]
Resistenza superficiale interna				0.130			
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Lana di roccia - pannelli - migliori prest mecc	10.00	0.036		2.778	100	1.03	1
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Pannello di cartongesso	1.25	0.600		0.021	750	0.84	8
Resistenza superficiale esterna				0.130			

S	Spessore
λ	Conducibilità utile di calcolo
C	Conducibilità unitaria
R	Resistenza termica
D	Massa volumica
CT	Capacità termica massica
μ	Resistenza al passaggio del vapore