

Comune di Capistrello

Provincia dell'Aquila



REALIZZAZIONE DEL NUOVO CORPO DI FABBRICA PER L'AMPLIAMENTO DELLA PALESTRA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO A.B. SABIN

INDICE	DATA	EMISSIONI	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	07/07/2023	CONSEGNA	PDF	PDF	PDF



ALC Engineering S.r.l.
V.le Bruno Buozzi 99 - 00197 ROMA
Sede operativa: Via delle Rose n.5
00019 Tivoli (RM)
Tel 0774.330966
E-mail: info@alceengineering.it
C.F/P. IVA 12790191006

DIREZIONE TECNICA:

Ing. Pierluigi Di Felice

Ing. Federico Lazzaro

COLLABORAZIONI:

Ing. Roberta Colasi

Geom. Valentin Gavrila

TAV. N.
R14

OGGETTO:

Progetto Definitivo-Esecutivo

ELABORATO:

RELAZIONE ENERGETICA EX LEGGE 10/91

RELAZIONE:	SCALA:	DATA:	FILE:	REVISIONE:
	-	Luglio 2023		

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Comune di Capistrello***

EDIFICIO : ***Nuovo spogliatoio e sala conferenze scuola A.B. Sabin***

INDIRIZZO : ***via piazza Lusi - Capistrello (AQ)***

COMUNE : ***Capistrello***

INTERVENTO : ***REALIZZAZIONE DEL NUOVO CORPO DI FABBRICA PER
L'AMPLIAMENTO DELLA PALESTRA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO A.B. SABIN***

Rif.: ***spogliatoio capistrello.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

**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 Capistrello Provincia AQ

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

***REALIZZAZIONE DEL NUOVO CORPO DI FABBRICA PER L'AMPLIAMENTO DELLA PALESTRA
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO A.B. SABIN***

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):

via piazza Lusi - Capistrello (AQ)

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.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Capistrello

Progettista dell'isolamento termico
ingegnere DI FELICE Pierluigi
 Albo: ingegneri Pr.: Roma N.iscr.: 23858

Progettista degli impianti termici
ingegnere DI FELICE Pierluigi
 Albo: ingegneri Pr.: Roma N.iscr.: 23858

Direttore lavori dell'isolamento termico

ingegnere DI FELICE Pierluigi

Albo: ***ingegneri*** Pr.: ***Roma*** N.iscr.: ***23858***

Direttore lavori degli impianti termici

ingegnere DI FELICE Pierluigi

Albo: ***ingegneri*** Pr.: ***Roma*** N.iscr.: ***23858***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2774 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -3,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 27,7 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Intero edificio</i>	1148,55	704,21	0,61	230,63	20,0	65,0
<i>Nuovo spogliatoio e sala conferenze scuola A.B. Sabin</i>	1148,55	704,21	0,61	230,63	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Intero edificio</i>	1148,55	704,21	-	230,63	26,0	51,3
<i>Nuovo spogliatoio e sala conferenze scuola A.B. Sabin</i>	1148,55	704,21	-	230,63	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non sono attualmente presenti o approvate negli strumenti di pianificazione reti di teleriscaldamento entro una distanza di 1000 m dal sito dell'intervento in oggetto.

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)

Classe B secondo UNI EN 15232

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 70,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione 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:

La copertura, di tipo piano, viene prevista dotata di microventilazione al di sotto delle lastre di pavimentazione di colore medio caratterizzate da un coefficiente di assorbimento pari a 0,70. Tale accorgimento comporta una limitazione dei fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

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 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Risulta già presente un impianto di produzione di energia elettrica di tipo fotovoltaico, verrà installato ex novo in un secondo stralcio un impianto integrativo della produzione di acqua calda sanitaria di tipo a pannelli solari termici. I sistemi garantiscono il rispetto del D.Lgs n. 199/2021 come meglio illustrato nel seguito

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:

Dotazione di sistemi schermanti del tipo "a veneziana" installati all'interno dei serramenti con esposizione Est, Sud ed Ovest, regolati in funzione dell'illuminazione interna necessaria allo svolgimento delle attività dell'utenza e del carico termico solare in ingresso.

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 di riscaldamento centralizzato alimentato da caldaia a gas a condensazione con possibilità di sezionare l'impianto in due zone distinte in funzione dell'utilizzo

Sistemi di generazione

Caldaia a gas a condensazione. Predisposizione impiantistica per eventuale sostituzione con pompa di calore caldo/freddo

Sistemi di termoregolazione

Regolazione con compensazione climatica del generatore a servizio dell'intero fabbricato. Possibilità di distacco delle singole zone attraverso la regolazione on-off della pompa sul circuito di piano dedicato. Regolazione della temperatura per singolo ambiente mediante impostazione della temperatura attraverso termostato ambiente per la regolazione della velocità dei ventilatori dei terminali di tipo a ventilconvettore a pavimento

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti al momento

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del fluido termovettore per il riscaldamento a partire dagli stacchi sul collettore di centrale e circuiti secondari realizzati con montanti in acciaio serie media UNI 10255: alimentazione circuiti ventilconvettori (un circuito per ogni piano), alimentazione circuito batteria di post riscaldamento dell'unità di ventilazione meccanica controllata, alimentazione dello scambiatore sull'accumulo per l'acqua calda sanitaria direttamente dalla caldaia con circuito e circolatore dedicati.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistema di ventilazione meccanica controllata del tipo con recuperatore a flussi incrociati dedicata alla zona spogliatoi con batteria ad acqua di riscaldamento per l'introduzione di aria a punto neutro. Capacità di ventilazione in free-cooling per le stagioni intermedie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

non presenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Accumulo dedicato alla sola produzione di a.c.s. con boiler coibentato ubicato nella centrale termica dotato di scambiatore integrativo per il circuito solare termico e scambiatore per fluido termovettore principale generato attraverso circuito dedicato da caldaia.

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: []

Zona **Nuovo spogliatoio e sala conferenze scuola A.B. Sabin** Quantità **1**
 Servizio **Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria** Fluido termovettore **Acqua**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione** Combustibile **Metano**
 Marca – modello **BERETTA/EXCLUSIVE GREEN HE/EXCLUSIVE GREEN 35 HE CSI / RSI**
 Potenza utile nominale Pn **33,60** kW
 Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) **97,1** %
 Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) **108,0** %

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

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista: _____

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

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

Centralina climatica

Marca - modello -

Descrizione sintetica delle funzioni **Compensazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **4**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolazione di tipo on-off sul circolatore di piano	2	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Termostato di bordo dei singoli ventilconvettori agente sul ventilatore	12

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>ventilconvettori</i>	<i>12</i>	<i>19700</i>

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

filtrazione

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Circuito primario dalla caldaia al collettore e n. 4 circuiti secondari dal collettore ai terminali di zona</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0,042</i>	<i>25</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Vedasi tavola di progetto TM02

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto solare termico integrativo alla produzione acqua calda sanitaria. Per le specifiche si rimanda alla relazione tecnica specialistica "R16 - Relazione specialistica dell'impianto solare termico"

Schemi funzionali *Vedasi tavola di progetto TM02*

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Si rimanda alla relazione specialistica impianti elettrici e relativi allegati " R13 - Relazione generale impianti meccanici ed elettrici"

Schemi funzionali _____

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: *Intero edificio*

- [X] 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 previsti 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 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	<i>Tompagnatura piano terra</i>	<i>0,183</i>	<i>0,260</i>
M2	<i>Tompagnatura piano terra vs NR</i>	<i>0,181</i>	<i>0,259</i>
M3	<i>Tompagnatura vs EXT</i>	<i>0,212</i>	<i>0,256</i>
P1	<i>Pavimento piano terra</i>	<i>0,243</i>	<i>0,416</i>
S2	<i>copertura piana</i>	<i>0,218</i>	<i>0,222</i>

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	<i>Tompagnatura piano terra</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M2	<i>Tompagnatura piano terra vs NR</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M3	<i>Tompagnatura vs EXT</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P1	<i>Pavimento piano terra</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
S2	<i>copertura piana</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>
Z2	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>
Z4	<i>P - Parete - Pilastro</i>	<i>Positiva</i>
Z5	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>
Z6	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	<i>Tompagnatura piano terra</i>	<i>247</i>	<i>0,014</i>
M3	<i>Tompagnatura vs EXT</i>	<i>238</i>	<i>0,019</i>
S2	<i>copertura piana</i>	<i>413</i>	<i>0,031</i>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	<i>F1 340x70</i>	<i>1,195</i>	<i>1,200</i>

W2	F2 740x270	1,195	1,200
W3	F3 366x270	1,195	1,200
W4	F4 95x70	1,300	1,200
W5	F5 340x270	1,300	1,200
W7	PI2 136x270	1,300	1,200

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Intero edificio	7,46	2,74

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	720,0	720,0	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T 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 definite 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)

Superficie disperdente S	704,21	m ²
Valore di progetto H' _T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	230,63	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,009	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (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}	227,73	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	228,39	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	0,00	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	0,04	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	142,03	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	31,60	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	33,26	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	206,88	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	258,05	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	157,60	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	160,3	139,2	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	82,9	62,3	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	75,72	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	92,1	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	599	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	14340	kWh _e
Potenza elettrica installata	12,00	kW
Potenza elettrica richiesta	4,13	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	33505	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	49,28	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	7368	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	206,88	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	14340	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	4113	kWh

NOTA: il valore di Energia rinnovabile in situ (termica) si riferisce all'impianto solare comune a tutte le zone termiche.

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. _____ Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ 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. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>ingegner e</u>	<u>Pierluigi</u>	<u>DI FELICE</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>ingegneri</u>	<u>Roma</u>	<u>23858</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

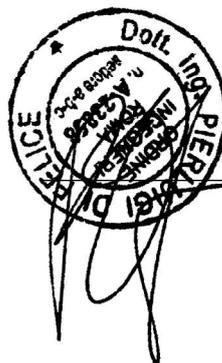
sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- 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 2, 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, 23/06/2023

Il progettista

TIMBRO



FIRMA

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto
ALLEGATI ALLA RELAZIONE

EDIFICIO ***Nuovo spogliatoio e sala conferenze scuola A.B. Sabin***
INDIRIZZO ***via piazza Lusi - Capistrello (AQ)***
COMMITTENTE ***Comune di Capistrello***
INDIRIZZO
COMUNE ***Capistrello***

Rif. ***spogliatoio capistrello.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Tompagnatura piano terra	414,0	247	0,014	-14,258	41,340	0,90	0,60	-3,0	0,183
M2	U	Tompagnatura piano terra vs NR	414,0	247	0,014	-14,289	41,338	0,90	0,60	0,0	0,181
M3	T	Tompagnatura vs EXT	415,0	238	0,019	-13,252	41,403	0,90	0,60	-3,0	0,212
M4	D	Tramezzature interne	100,0	62	1,856	-2,409	38,104	0,90	0,60	-	2,062
M5	U	Porta vs palestra	41,0	9	0,519	-0,275	2,534	0,90	0,60	0,0	0,519

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento piano terra	760,0	640	0,019	-15,699	51,005	0,90	0,60	-3,0	0,243
P2	D	Pavimento piano primo	310,0	417	0,318	-9,443	60,551	0,90	0,60	-	1,326

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Soffitto piano terra	310,0	417	0,560	-8,568	68,654	0,90	0,60	-	1,629
S2	T	copertura piana	404,0	413	0,031	-11,811	62,286	0,90	0,60	-3,0	0,218

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	X	0,014
Z2	<i>R - Parete - Copertura</i>	X	0,007
Z3	<i>B - Parete - Balcone</i>	X	0,239
Z4	<i>P - Parete - Pilastro</i>	X	0,092
Z5	<i>W - Parete - Telaio</i>	X	0,061
Z6	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	X	0,210

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	F1 340x70	Doppio	0,837	0,670	0,77	0,10	70,0	340,0	1,200	1,300	-3,0	1,696	8,440
W2	T	F2 740x270	Doppio	0,837	0,670	0,77	0,10	270,0	740,0	1,200	1,300	-3,0	16,934	47,280
W3	T	F3 366x270	Doppio	0,837	0,670	0,77	0,10	270,0	366,0	1,200	1,300	-3,0	7,808	32,320
W4	T	F4 95x70	Doppio	0,837	0,670	0,77	0,25	70,0	95,0	1,200	1,300	-3,0	0,427	2,660
W5	T	F5 340x270	Doppio	0,837	0,670	0,77	0,25	270,0	340,0	1,200	1,300	-3,0	7,662	22,320
W6	T	PI1 358x270	Doppio	0,837	0,670	0,77	0,25	218,0	358,0	1,200	1,300	-3,0	7,736	26,120
W7	T	PI2 136x270	Doppio	0,837	0,670	1,00	0,25	218,0	136,0	1,200	1,300	-3,0	2,654	13,400

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tompagnatura piano terra*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,183** W/m²K

Spessore **414** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-3,0** °C

Permeanza **0,263** 10⁻¹²kg/sm²Pa

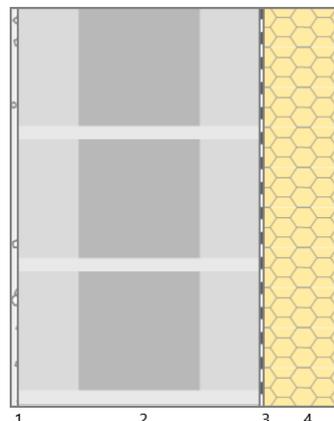
Massa superficiale
(con intonaci) **263** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **247** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,077** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	BLOCCO TERMICO 30x25x25	300,00	0,2400	1,250	787	0,84	9
3	Impermeabilizzazione in cartone catramato	4,00	0,5000	0,008	1600	1,00	188000
4	POLIISO CC sp. 100 mm - Pannello isolante costituito da schiuma polyiso (PIR) rigida, espansa fra due supporti di cartonfeltro bitumato. Dimensioni 600 x 1200 mm.	100,00	0,0250	4,000	41	1,50	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tompagnatura piano terra vs NR*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,181** W/m²K

Spessore **414** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,0** °C

Permeanza **0,263** 10⁻¹²kg/sm²Pa

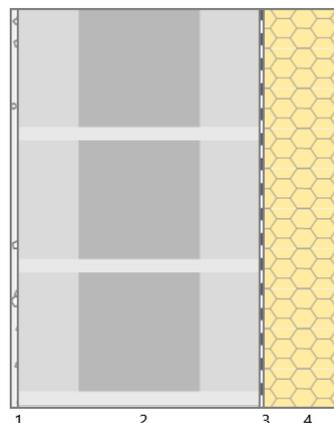
Massa superficiale
(con intonaci) **263** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **247** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,077** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	BLOCCO TERMICO 30x25x25	300,00	0,2400	1,250	787	0,84	9
3	Impermeabilizzazione in cartone catramato	4,00	0,5000	0,008	1600	1,00	188000
4	POLIISO CC sp. 100 mm - Pannello isolante costituito da schiuma polyiso (PIR) rigida, espansa fra due supporti di cartongelco bitumato. Dimensioni 600 x 1200 mm.	100,00	0,0250	4,000	41	1,50	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tompagnatura vs EXT*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

Spessore **415** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-3,0** °C

Permeanza **22,205** 10⁻¹²kg/sm²Pa

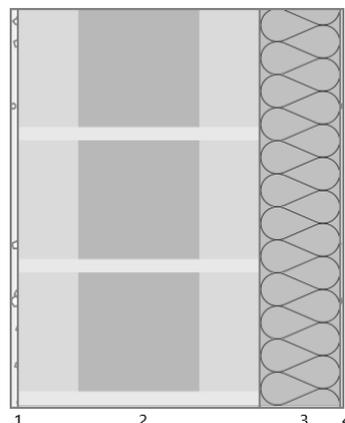
Massa superficiale
(con intonaci) **261** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **238** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,091** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	BLOCCO TERMICO 30x25x25	300,00	0,2400	1,250	787	0,84	9
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Tramezzature interne*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	2,062	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	217,39 1	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	94	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,856	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,900	-
Sfasamento onda termica	-2,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

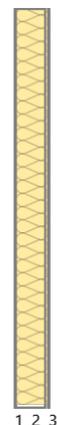
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta vs palestra*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,519	W/m ² K
Spessore	41	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	0,020	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	9	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	9	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,519	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	40,00	0,0240	1,667	30	1,30	140
3	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento piano terra*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,328** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,243** W/m²K

Spessore **760** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-3,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

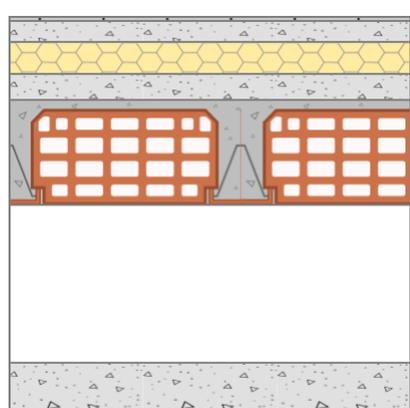
Massa superficiale
(con intonaci) **640** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **640** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,077** -

Sfasamento onda termica **-15,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	POLIISO SB HD sp. 60 mm - Pannello isolante costituito da schiuma polyiso (PIR) rigida, espansa fra un supporto superiore in velovetro bitumato ed uno inferiore in velovetro saturato. Resistenza alla compressione ≥ 200 kPa. Dimensioni 600 x 1200 mm.	60,00	0,0280	2,143	50	1,50	50
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,3043	0,230	-	-	-
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

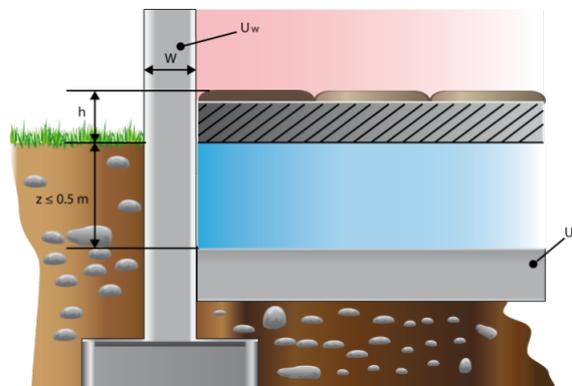
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento piano terra

Codice: P1

Area del pavimento		137,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		52,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		410 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	1,00 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	1,00 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,00 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,00 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento piano primo*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,326** W/m²K

Spessore **310** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

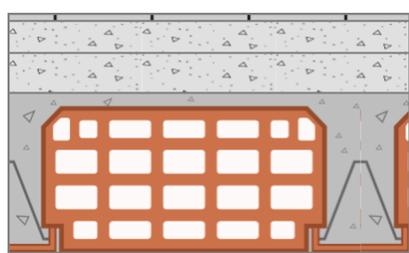
Massa superficiale (con intonaci) **433** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **417** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,318** W/m²K

Fattore attenuazione **0,240** -

Sfasamento onda termica **-9,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto piano terra*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,629** W/m²K

Spessore **310** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

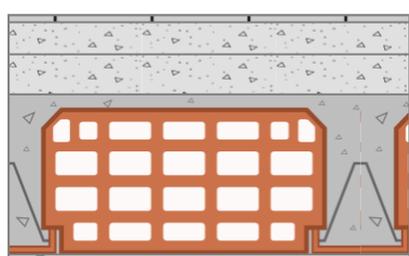
Massa superficiale (con intonaci) **433** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **417** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,560** W/m²K

Fattore attenuazione **0,344** -

Sfasamento onda termica **-8,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,7000	0,057	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

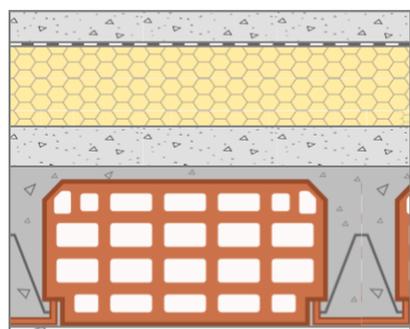
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *copertura piana*

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,218	W/m ² K
Spessore	404	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-3,0	°C
Permeanza	0,262	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	429	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	413	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,031	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,142	-
Sfasamento onda termica	-11,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,9000	0,044	1800	0,88	30
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	4,00	0,5000	0,008	1600	1,00	188000
3	POLIISO CC sp. 100 mm - Pannello isolante costituito da schiuma polyiso (PIR) rigida, espansa fra due supporti di cartongelso bitumato. Dimensioni 600 x 1200 mm.	100,00	0,0250	4,000	41	1,50	50
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F1 340x70*

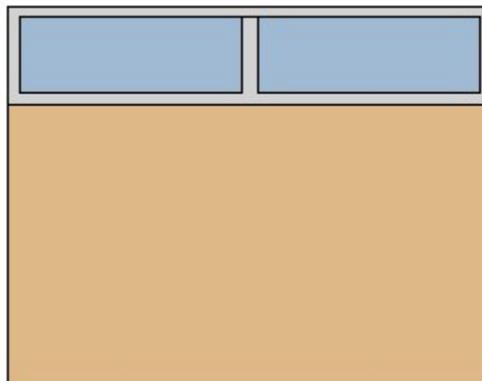
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,195 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,77	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,507	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	340,0	cm
Altezza	70,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,380	m ²
Area vetro	A_g	1,696	m ²
Area telaio	A_f	0,684	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	8,440	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,521	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3	Tompagnatura vs EXT
Trasmittanza termica	U	0,212 W/m ² K
Altezza	H_{sott}	200,0 cm
Area		6,80 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,061 W/mK
Lunghezza perimetrale		8,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F2 740x270*

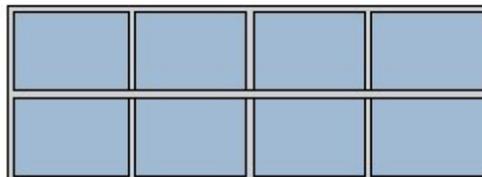
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,195	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,200	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,77	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,507	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		740,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	19,980	m ²
Area vetro	A_g	16,934	m ²
Area telaio	A_f	3,046	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	47,280	m
Perimetro telaio	L_f	20,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,256	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,061	W/mK
Lunghezza perimetrale		20,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F3 366x270*

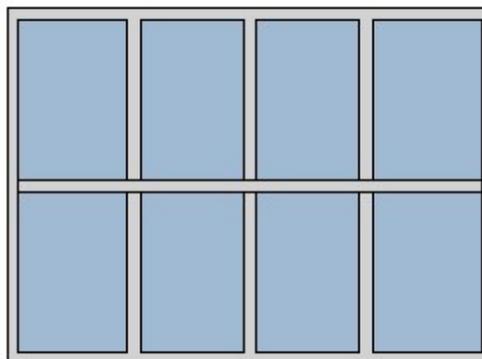
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,195	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,200	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,77	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,10	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,507	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		366,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,882	m ²
Area vetro	A_g	7,808	m ²
Area telaio	A_f	2,074	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	32,320	m
Perimetro telaio	L_f	12,720	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,273	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,061	W/mK
Lunghezza perimetrale		12,72	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F4 95x70*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,200	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,77	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,507	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza		70,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,665	m ²
Area vetro	A_g	0,427	m ²
Area telaio	A_f	0,238	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	2,660	m
Perimetro telaio	L_f	3,300	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,572	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M3 Tompagnatura vs EXT		
Trasmittanza termica	U	0,212	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	200,0	cm
Area		1,90	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,061	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,30	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F5 340x270*

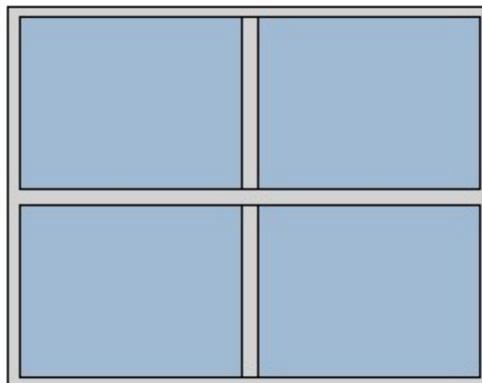
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,200	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,77	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,507	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		340,0	cm
Altezza		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,180	m ²
Area vetro	A_g	7,662	m ²
Area telaio	A_f	1,518	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	22,320	m
Perimetro telaio	L_f	12,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,381	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,061	W/mK
Lunghezza perimetrale		12,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PI1 358x270*

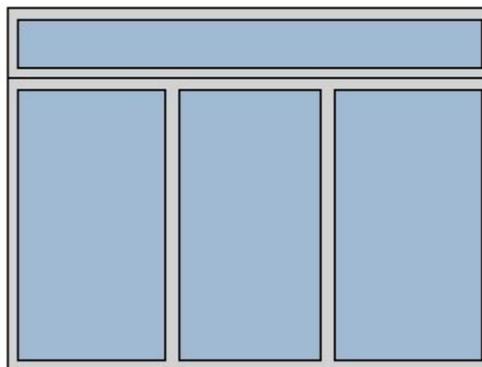
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,200	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,77	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,507	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		358,0	cm
Altezza		218,0	cm
Altezza sopra luce		52,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,666	m ²
Area vetro	A_g	7,736	m ²
Area telaio	A_f	1,930	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	26,120	m
Perimetro telaio	L_f	12,560	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,379	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,061	W/mK
Lunghezza perimetrale		12,56	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

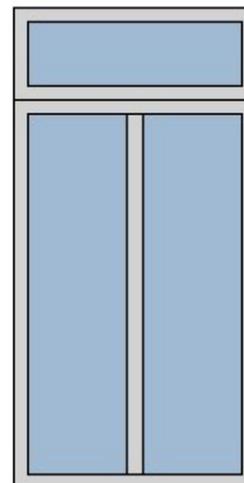
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PI2 136x270*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,200	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,25	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,658	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		136,0	cm
Altezza		218,0	cm
Altezza sopra luce		52,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,672	m ²
Area vetro	A_g	2,654	m ²
Area telaio	A_f	1,018	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	13,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,120	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,434	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,061	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,12	m

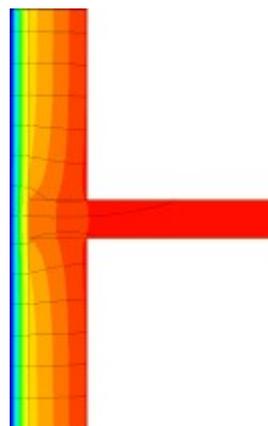
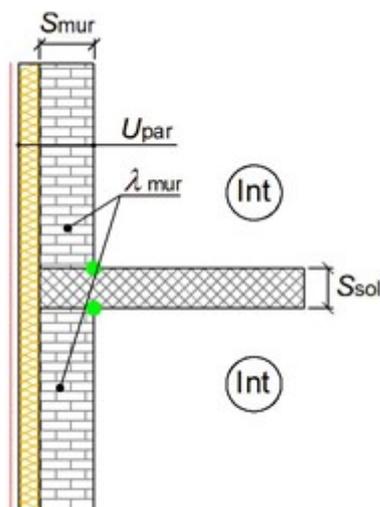
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z1*

Tipologia *IF - Parete - Solaio interpiano*
 Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,014** W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,029** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,940** -
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,029 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio Ssol **200,0** mm
 Spessore muro Smur **300,0** mm
 Trasmittanza termica parete Upar **0,227** W/m²K
 Conduttività termica muro λ_{mur} **0,250** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m³
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,0	19,5	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	19,2	13,3	POSITIVA
dicembre	20,0	4,7	19,1	14,9	POSITIVA
gennaio	20,0	3,3	19,0	14,2	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	19,1	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,9	19,3	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	10,7	19,4	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

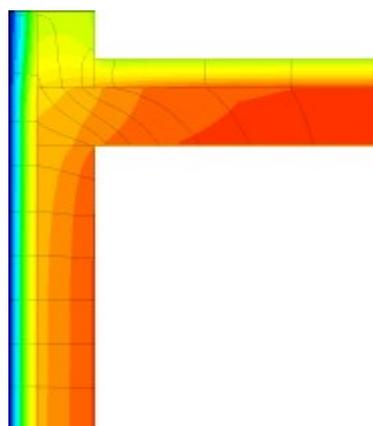
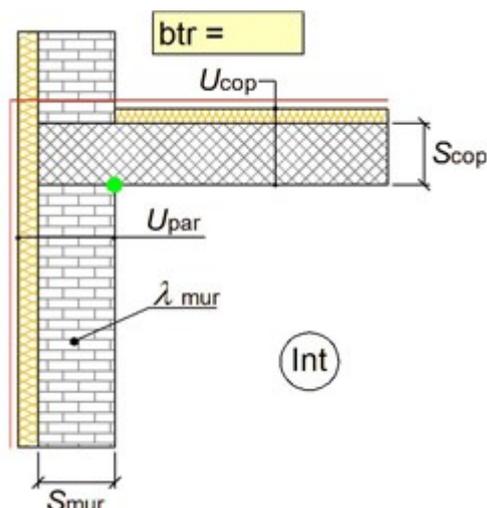
Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,007	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,014	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,871	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,014 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	S _{cop}	200,0	mm
Spessore muro	S _{mur}	300,0	mm
Trasmittanza termica copertura	U _{cop}	0,218	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,212	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m³

Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,0	19,5	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,4	19,1	13,3	POSITIVA
dicembre	20,0	12,3	19,0	14,9	POSITIVA
gennaio	20,0	11,6	18,9	14,2	POSITIVA
febbraio	20,0	12,2	19,0	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	13,9	19,2	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	19,4	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

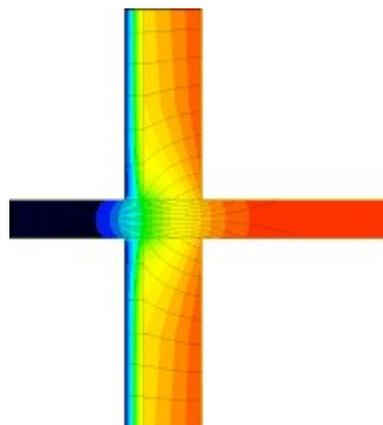
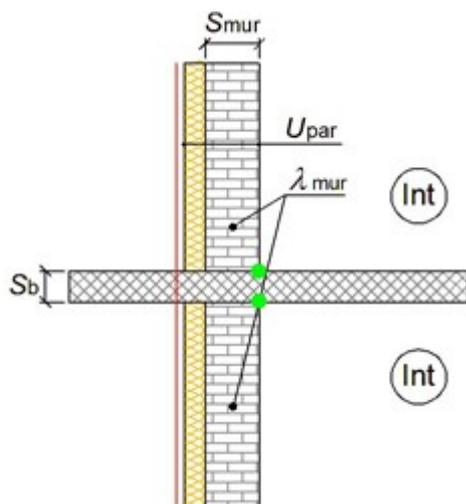
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: B - Parete - Balcone

Codice: Z3

Tipologia	B - Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,239	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,478	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,795	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **B1 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,478 W/mK.



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	150,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,212	W/m ² K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,0	18,4	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	17,3	13,3	POSITIVA
dicembre	20,0	4,7	16,9	14,9	POSITIVA
gennaio	20,0	3,3	16,6	14,2	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	16,8	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,9	17,5	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	10,7	18,1	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

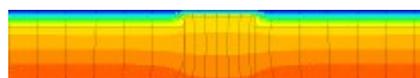
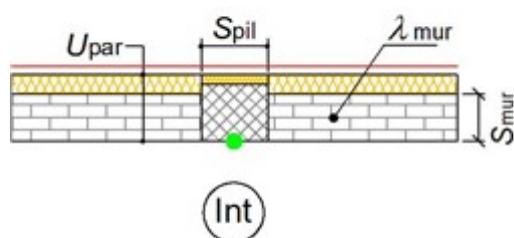
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z4

Tipologia	P - Parete - Pilastro
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,092 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,183 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,842 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	P5b - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno e correzione termica su pilastro Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,183 W/mK.



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	300,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,212 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,0	18,7	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	17,9	13,3	POSITIVA
dicembre	20,0	4,7	17,6	14,9	POSITIVA
gennaio	20,0	3,3	17,4	14,2	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	17,5	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,9	18,1	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	10,7	18,5	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

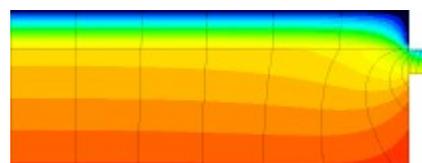
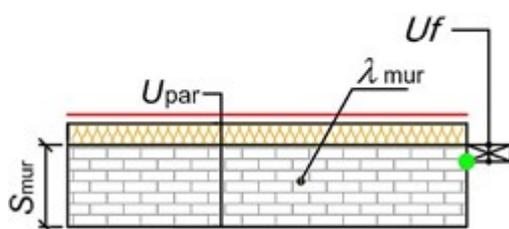
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z5

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,061 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,061 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,836 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W1 - Giunto parete con isolamento esterno - telaio posto a filo esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,061 W/mK.



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,300	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,212	W/m ² K
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,0	18,7	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	17,8	13,3	POSITIVA
dicembre	20,0	4,7	17,5	14,9	POSITIVA
gennaio	20,0	3,3	17,3	14,2	POSITIVA
febbraio	20,0	4,3	17,4	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,9	18,0	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	10,7	18,5	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

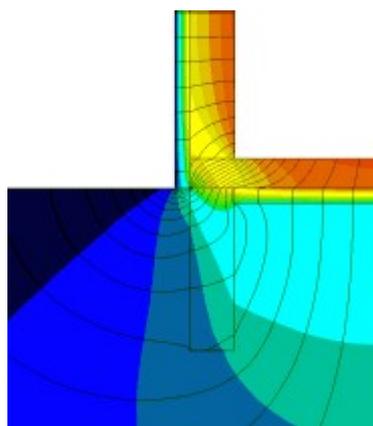
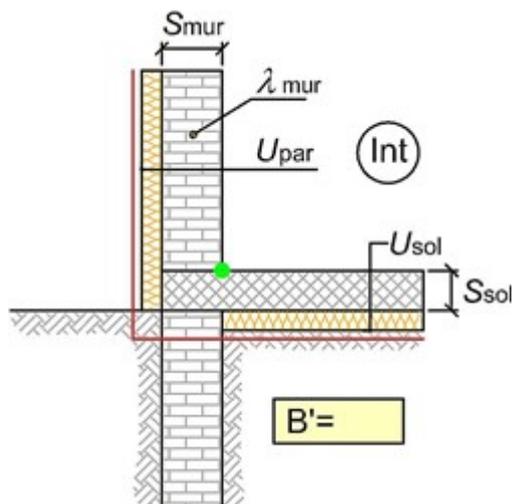
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z6*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,210 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,420 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,631 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	<i>GF1 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio contro terra con isolamento all'intradosso</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,420 W/mK.</i>



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	4,00 m
Spessore solaio	S_{sol}	200,0 mm
Spessore muro	S_{mur}	300,0 mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,243 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,226 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,4	17,6	15,7	POSITIVA
novembre	20,0	11,8	17,0	13,3	POSITIVA
dicembre	20,0	9,1	16,0	14,9	POSITIVA
gennaio	20,0	8,1	15,6	14,2	POSITIVA
febbraio	20,0	7,4	15,4	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,9	15,5	10,7	POSITIVA
aprile	20,0	9,7	16,2	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C