



UFFICIO TECNICO
 COMUNE DI TURRIACO
 arch. Bruno Cucit (RUP)
 geom. Rolando Fabbi
 sig.ra Susanna Colovatti

localizzazione

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI GORIZIA
COMUNE DI TURRIACO

tavola

D.07

committente

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI TURRIACO

lavoro

**AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO SPOGLIATOI
 E TRIBUNE PALESTRA COMUNALE**

PROGETTO DEFINITIVO

oggetto

scala

**RELAZIONE SUL CONTENIMENTO DEI
 CONSUMI ENERGETICI**

responsabile di progetto

PROGETTAZIONE GENERALE
 E COORDINAMENTO

Ing. Maurizio Casoni



gruppo di progettazione

PROGETTO ARCHITETTONICO

arch. Bruno Cucit (U.T. Comune)

Ing. Marco Giordani

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Tiberio Altinler

PROGETTO IMPIANTISTICO

Ing. Maurizio Casoni

SICUREZZA

arch. Pier Nicola Carnier

ambito progettuale

PROGETTO IMPIANTISTICO

Ing. Maurizio Casoni

S.c.r.l.

- ingegneria
- urbanistica
- ambiente
- architettura
- ricerca

Sede

Via Montereale n. 10/C
 33170 Pordenone

Telefono 0434-21085

Telefax 0434-520336

E-mail info@coprogetti.it

collaborazione e aspetti specialistici

C.C.I.A. PN 19501
 P.IVA 00170010938

data progetto	rev.	data	motivo	riferimenti
Novembre 2015				redatto CSN
				controll. FLC
				archivio 1686D_DR07_R0.dwg

PREMESSA

Ai sensi del Decreto Interministeriale 26 Giugno 2015 gli interventi previsti rientrano in due fattispecie:

- Ristrutturazione importante di secondo livello, comprendente la coibentazione di alcune pareti perimetrali esistenti, la sostituzione di alcuni serramenti esistenti, il rifacimento completo di una copertura e la modifica parziale dell'impianto termico;
- Ampliamento di edificio esistente, comprendente il volume destinato a nuovi spogliatoi e a tribune, collegato all'impianto tecnico esistente.

Seguiranno quindi due Relazioni Tecniche ai sensi della Legge 10/1991, ognuna delle quali attestanti la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento dei consumi energetici.

In coda si allega l'elenco dei componenti (opachi e finestrati) con le caratteristiche termiche e igrometriche e relative verifiche di legge.

Si specifica infine che, vista la tipologia di intervento, non trova applicazione il D.Lgs 28/2011 sull'obbligo dell'utilizzo di sistemi energetici a fonti rinnovabili per la copertura (parziale) dei fabbisogni elettrici e termici dell'edificio in oggetto.

RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO

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

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto interministeriale 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Turriaco*
EDIFICIO : *Palestra comunale*
INDIRIZZO : Piazzale Atleti Azzurri d'Italia
COMUNE : *Turriaco*
INTERVENTO : *Ristrutturazione palestra comunale*

Rif.: *Palestra Turriaco ampliamento rev5_definitiva.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 6*

Cooprogetti Srl
Via Montereale 10/c, 33170 Pordenone

**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**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Turriaco Provincia GO

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

Ristrutturazione palestra

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):

Piazzale Atleti azzurri d'Italia, Turriaco (GO) – Foglio 7, mappale 1004/1

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 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Turriaco
Piazza Libertà n.34, Turriaco (GO)

Progettista dell'isolamento termico ing. Casoni Maurizio
Albo: degli ingegneri Pr.: Pordenone N.iscr.: 613

Progettista degli impianti termici ing. Casoni Maurizio
Albo: degli ingegneri Pr.: Pordenone N.iscr.: 613

Direttore lavori dell'isolamento termico _____

Direttore lavori degli impianti termici _____

Certificatore _____

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) 2257 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 30,5 °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>Zona 1_ Spogliatoi esistenti</i>	820,34	648,38	0,79	178,29	20,0	65,0
<i>Zona 2_ Palestra</i>	5677,88	1606,32	0,28	505,00	20,0	65,0
<i>Zona 3_ Ampliamento</i>	2740,00	1074,56	0,39	487,06	20,0	65,0

<i>Ampliamento e adeguamento spogliatoi e tribuna palestra comunale</i>	9238,21	3329,26	0,36	1170,35	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>Zona 1_ Spogliatoi esistenti</i>	820,34	648,38	0,79	178,29	26,0	51,3
<i>Zona 2_ Palestra</i>	5677,88	1606,32	0,28	505,00	26,0	51,3
<i>Zona 3_ Ampliamento</i>	2740,00	1074,56	0,39	487,06	26,0	51,3

<i>Ampliamento e adeguamento spogliatoi e tribuna palestra comunale</i>	9238,21	3329,26	0,36	1170,35	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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [sf]

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

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare [X]

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

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.

Estensione nel nuovo ampliamento della rete esistente di distribuzione dell'impianto termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e nuova installazione di terminali di erogazione.

Sistemi di generazione

Caldia pressurizzata in acciaio, classe di efficienza tre stelle. Caldaia Unical mod. Tristar 260

Sistemi di termoregolazione

Sonda climatica esterna.

La regolazione della temperatura negli ambienti è gestita da un sistema di regolazione e controllo.

Sonde di temperatura con banda proporzionale di 1°C.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione a circuito chiuso con circuito primario e secondario ad acqua.

Sistemi di ventilazione forzata:

Non presente

Sistemi di accumulo termico:

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldia pressurizzata con accumulo esterno : 1 bollitore di 1000 litri esistente, 2 nuovi bollitori di 1000 lt predisposti per eventuale integrazione con impianto solare termico a collettori piani.

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

14 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [no]

Presenza di un filtro di sicurezza: [no]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [si]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [no]

Zona Palestra comunale, spogliatoi e tribuna Quantità 1

Servizio Riscaldamento e acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Caldia tradizionale Combustibile Metano

Marca - modello UNICAL mod. Tristar 260

Potenza utile nominale Pn 260 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 95,8 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 95,6 %

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

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

Centralina climatica esistente e non oggetto di intervento.

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Regolazione climatica aerotermi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolazione climatica aerotermi	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
Termostati su aerotermi	2
Valvole termostatiche sui radiatori	14

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Aerotermini a soffitto</i>	<i>2</i>	<i>35000x2</i>
<i>Radiatori</i>	<i>14</i>	<i>16000</i>
<i>Bocchette d'aria esistenti</i>	<i>6</i>	<i>10000</i>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Condotta per l'evacuazione dei prodotti della combustione esistente. Non oggetto di intervento.

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 o del camino
- h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Non oggetto di intervento.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

L'isolamento termico della rete di distribuzione sarà conforme alle richieste del DPR 412/1993.

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]

- λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
- Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Si vedano gli elaborati di progetto.

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
<i>0</i>					

- G Portata della pompa di circolazione
- ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
- W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Si vedano gli elaborati di progetto

5.2 Impianti fotovoltaici

Solo predisposizione

5.3 Impianti solari termici

Solo predisposizione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Ristrutturazione secondo livello palestra comunale*

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M15	<i>parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+ 12cm fibra legno palestra</i>	<i>0,206</i>	<i>0,300</i>	<i>Positiva</i>
M8	<i>Parete esistente con cappotto palestra</i>	<i>0,250</i>	<i>0,300</i>	<i>Positiva</i>
S2	<i>Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata palestra</i>	<i>0,196</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
M10	<i>Parete 30 cm laterizio blocco spogliatoi vs CT</i>	<i>0,871</i>	*	*
M13	<i>Parete 22 cm legno + 10cmcappotto ampliamento</i>	<i>0,213</i>	*	*
M16	<i>parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+ 12cm fibra legno ampliamento</i>	<i>0,206</i>	*	*
M17	<i>Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella interna 4cm ampliamento</i>	<i>0,295</i>	*	*
M2	<i>Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>0,302</i>	*	*
M3	<i>Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>0,321</i>	*	*
M5	<i>pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>0,272</i>	*	*
M7	<i>Parete 30 cm laterizio blocco spogliatoi</i>	<i>1,910</i>	*	*
P1	<i>Pavimento su vespaio (igloo)</i>	<i>0,216</i>	*	*
P2	<i>Pavimento su terreno spogliatoio</i>	<i>0,557</i>	*	*
P3	<i>Pavimento su terreno palestra</i>	<i>0,337</i>	*	*
P4	<i>Soletta chiusura su terrazzino ampliamento</i>	<i>0,304</i>	*	*
S1	<i>Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento</i>	<i>0,196</i>	*	*
S3	<i>Copertura piana spogliatoi</i>	<i>1,020</i>	*	*
S4	<i>Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento</i>	<i>0,311</i>	*	*
S5	<i>Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento</i>	<i>0,311</i>	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

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]
M12	Parete interna palestra vs altro locale	0,976	0,976

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M11	Porta ingresso palestra	Positiva	Positiva
M12	Parete interna palestra vs altro locale	Positiva	Positiva
M15	parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno palestra	Positiva	Positiva
M8	Parete esistente con cappotto palestra	Positiva	Positiva
S2	Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata palestra	Positiva	Positiva
M1	Parete interna 30 cm laterizio	*	*
M10	Parete 30 cm laterizio blocco spogliatoi vs CT	*	*
M13	Parete 22 cm legno + 10cmcappotto ampliamento	*	*
M16	parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento	*	*
M17	Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella interna 4cm ampliamento	*	*
M2	Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento	*	*
M3	Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento	*	*
M5	pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento ampliamento	*	*
M6	Porta esterna per passaggio macchinari ampliamento	*	*
M7	Parete 30 cm laterizio blocco spogliatoi	*	*
P1	Pavimento su vespaio (igloo)	*	*
P2	Pavimento su terreno spogliatoio	*	*
P3	Pavimento su terreno palestra	*	*
P4	Soletta chiusura su terrazzino ampliamento	*	*
S1	Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento	*	*
S3	Copertura piana spogliatoi	*	*
S4	Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento	*	*
S5	Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M15	parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno palestra	33	0,046

M8	Parete esistente con cappotto palestra	348	0,017
S2	Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata palestra	40	0,148
M13	Parete 22 cm legno + 10cmcappotto ampliamento	157	0,014
M16	parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento	33	0,046
M17	Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella interna 4cm ampliamento	637	0,019
M2	Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento	209	0,036
M3	Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento	156	0,069
M5	pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento ampliamento	963	0,013
M7	Parete 30 cm laterizio blocco spogliatoi	450	0,675
P4	Soletta chiusura su terrazzino ampliamento	485	0,042
S1	Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento	40	0,148
S3	Copertura piana spogliatoi	407	0,236
S4	Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento	485	0,090
S5	Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento	485	0,090

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M11	Porta ingresso palestra	0,631	1,900	Positiva
W17	Finestra 400 x 120 - Telaio in alluminio palestra	1,436	1,900	Positiva
M6	Porta esterna per passaggio macchinari ampliamento	0,816	*	*
W1	Finestra 180 x 90 - Telaio in alluminio	1,421	*	*
W10	Finestra 130 x 90 - Telaio in alluminio	1,365	*	*
W11	Porta finestrata 180 x 240 - Telaio in alluminio	1,200	*	*
W12	Finestra 70 x 70 - Telaio in alluminio	1,464	*	*
W13	Finestra 330 x 90 - Telaio in alluminio	1,383	*	*
W14	Finestra 490 x 150 - Telaio in alluminio	1,503	*	*
W15	finestra 75x70 spogliatoio	5,720	*	*
W16	porta finestrata 120x240 spogliatoio	5,364	*	*
W18	Porta fissa 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio	1,309	*	*
W19	Porta finestrata 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio	1,340	*	*
W2	Finestra 270 x 90 - Telaio in alluminio	1,427	*	*
W3	Finestra 65 x 90 - Telaio in alluminio	1,452	*	*
W4	Finestra 150 x 90 - Telaio in alluminio	1,444	*	*
W5	Finestra 90 x 90 - Telaio in alluminio	1,419	*	*
W6	Finestra 120 x 90 - Telaio in alluminio	1,398	*	*
W7	Finestra 225 x 90 - Telaio in alluminio	1,407	*	*

W8	Finestra 140 x 90 - Telaio in alluminio	1,389	*	*
W9	Porta finestrata 120 x 240 - Telaio in alluminio	1,337	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W1	Finestra 180 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W10	Finestra 130 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W11	Porta finestrata 180 x 240 - Telaio in alluminio	0,64	*	*
W12	Finestra 70 x 70 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W13	Finestra 330 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W14	Finestra 490 x 150 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W15	finestra 75x70 spogliatoio	0,84	*	*
W18	Porta fissa 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio	0,64	*	*
W19	Porta finestrata 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio	0,64	*	*
W2	Finestra 270 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W3	Finestra 65 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W4	Finestra 150 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W5	Finestra 90 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W6	Finestra 120 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W7	Finestra 225 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W8	Finestra 140 x 90 - Telaio in alluminio	0,10	*	*
W9	Porta finestrata 120 x 240 - Telaio in alluminio	0,64	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DPR n.59/09.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Cappotto esterno

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

Conforme norma UNI 10339

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	11000	11000	70

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)

Zona 2 Palestra

Superficie disperdente S	<u>1093,31</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,26</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,75</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	89,8	*	*
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	51,0	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

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

Si consiglia la realizzazione di impianto solare termico per la produzione di ACS e la realizzazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica

g) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Non pertinente

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. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

Valutazione per la realizzazione di impianto solare termico per la produzione di ACS e la realizzazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica

9. 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'analogia 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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

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:

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

Data, 27/10/2015

AMPLIAMENTO DI EDIFICIO ESISTENTE

**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**

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto interministeriale 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Turriaco*

EDIFICIO : *Palestra comunale : spogliatoi e tribuna*

INDIRIZZO : Piazzale Atleti Azzurri d'Italia

COMUNE : *Turriaco*

INTERVENTO : *Ampliamento e adeguamento spogliatoi e tribune palestra comunale*

Rif.: *Palestra Turriaco ampliamento rev5_definitiva.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 6*

Cooprogetti Srl
Via Montereale 10/c, 33170 Pordenone

**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**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Turriaco Provincia GO

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

Ampliamento della palestra comunale per realizzazione di spogliatoi e tribune

[X] 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):

Piazzale Atleti azzurri d'Italia, Turriaco (GO) – Foglio 7, mappale 1004/1

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 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Turriaco

Piazza Libertà n.34, Turriaco (GO)

Progettista dell'isolamento termico

ing. Casoni Maurizio

Albo: degli ingegneri Pr.: Pordenone N.iscr.: 613

Progettista degli impianti termici

ing. Casoni Maurizio

Albo: degli ingegneri Pr.: Pordenone N.iscr.: 613

Direttore lavori dell'isolamento termico

Direttore lavori degli impianti termici

Certificatore

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)	<u>2257</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-5,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>30,5</u> °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>Ampliamento</i>	2740,00	1073,27	0,39	487,06	20,0	65,0

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Ampliamento</i>	2740,00	1073,27	0,39	487,06	26,0	51,3

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [sf]

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

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [sf]

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

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

sono presenti frangisole esterni su serramenti prospetti Sud

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

Estensione nel nuovo ampliamento della rete esistente di distribuzione dell'impianto termico per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria e nuova installazione di terminali di erogazione.

Sistemi di generazione

Caldaia pressurizzata in acciaio, classe di efficienza tre stelle. Caldaia Unical mod. Tristar 260

Sistemi di termoregolazione

Sonda climatica esterna.

La regolazione della temperatura negli ambienti è gestita da un sistema di regolazione e controllo. Sonde di temperatura con banda proporzionale di 1°C.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione a circuito chiuso con circuito primario e secondario ad acqua.

Sistemi di ventilazione forzata:

Aerotermi con ventilazione meccanica integrata e recuperatore di calore

Sistemi di accumulo termico:

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia pressurizzata con accumulo esterno : 2 bollitori di 1000 litri predisposti per eventuale integrazione con impianto solare termico a collettori piani.

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

14 gradi francesi

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

[no]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[no]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [sf]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [no]

Zona	Ampliamento e adeguamento spogliatoi e tribuna palestra comunale	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca - modello	UNICAL mod. Tristar 260		
Potenza utile nominale Pn	260 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	95,8	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	95,6	%	

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

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

Centralina climatica esistente e non oggetto di intervento.

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Regolazione climatica aerotermi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolazione climatica aerotermi	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
Termostati su aerotermi	2
Valvole termostatiche sui radiatori	14

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Aerotermi a soffitto	2	35000x2
Radiatori	14	16000

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Condotta per l'evacuazione dei prodotti della combustione esistente. Non oggetto di intervento.

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]

- D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino
L Lunghezza del canale da fumo o del camino
h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Non oggetto di intervento.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

L'isolamento termico della rete di distribuzione sarà conforme alle richieste del DPR 412/1993.

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]

- λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
 Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Si vedano gli elaborati di progetto.

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
0					

- G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Si vedano gli elaborati di progetto

5.2 Impianti fotovoltaici

Solo predisposizione

5.3 Impianti solari termici

Solo predisposizione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Ampliamento e adeguamento spogliatoi e tribuna palestra comunale*

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<i>M13</i>	<i>Parete 22 cm legno + 10cmcappotto ampliamento</i>	<i>0,213</i>	<i>0,213</i>
<i>M16</i>	<i>parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento</i>	<i>0,206</i>	<i>0,206</i>
<i>M17</i>	<i>Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella interna 4cm ampliamento</i>	<i>0,269</i>	<i>0,295</i>
<i>M2</i>	<i>Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>0,230</i>	<i>0,302</i>
<i>M3</i>	<i>Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>0,245</i>	<i>0,335</i>
<i>M5</i>	<i>pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>0,272</i>	<i>0,272</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su vespaio (igloo)</i>	<i>0,165</i>	<i>0,216</i>
<i>P4</i>	<i>Soletta chiusura su terrazzino ampliamento</i>	<i>0,304</i>	<i>0,304</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento</i>	<i>0,196</i>	<i>0,196</i>
<i>S4</i>	<i>Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento</i>	<i>0,311</i>	<i>0,311</i>
<i>S5</i>	<i>Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento</i>	<i>0,311</i>	<i>0,311</i>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M13</i>	<i>Parete 22 cm legno + 10cmcappotto ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M16</i>	<i>parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M17</i>	<i>Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella interna 4cm ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M3</i>	<i>Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M6</i>	<i>Porta esterna per passaggio macchinari ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su vespaio (igloo)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P4</i>	<i>Soletta chiusura su terrazzino ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S4</i>	<i>Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S5</i>	<i>Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M13	Parete 22 cm legno + 10cmcappotto ampliamento	157	0,014
M16	parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento	33	0,046
M17	Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella interna 4cm ampliamento	637	0,019
M2	Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento	209	0,036
M3	Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento ampliamento	156	0,069
M5	pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento ampliamento	963	0,013
P4	Soletta chiusura su terrazzino ampliamento	485	0,042
S1	Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento	40	0,148
S4	Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento	485	0,090
S5	Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento	485	0,090

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M6	Porta esterna per passaggio macchinari ampliamento	0,816	-
W1	Finestra 180 x 90 - Telaio in alluminio	1,421	1,200
W10	Finestra 130 x 90 - Telaio in alluminio	1,365	1,200
W11	Porta finestrata 180 x 240 - Telaio in alluminio	1,200	1,200
W12	Finestra 70 x 70 - Telaio in alluminio	1,464	1,200
W13	Finestra 330 x 90 - Telaio in alluminio	1,383	1,200
W14	Finestra 490 x 150 - Telaio in alluminio	1,503	1,200
W18	Porta fissa 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio	1,309	1,200
W19	Porta finestrata 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio	1,340	1,200
W2	Finestra 270 x 90 - Telaio in alluminio	1,427	1,200
W3	Finestra 65 x 90 - Telaio in alluminio	1,452	1,200
W4	Finestra 150 x 90 - Telaio in alluminio	1,444	1,200
W5	Finestra 90 x 90 - Telaio in alluminio	1,419	1,200
W6	Finestra 120 x 90 - Telaio in alluminio	1,398	1,200
W7	Finestra 225 x 90 - Telaio in alluminio	1,407	1,200
W8	Finestra 140 x 90 - Telaio in alluminio	1,389	1,200
W9	Porta finestrata 120 x 240 - Telaio in alluminio	1,337	1,200

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Cappotto esterno.

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

Conforme norma UNI 10339

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	11000	11000	70

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)

Zona 3 Ampliamento

Superficie disperdente S	<u>1073,27</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,33</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,75</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona 3 Ampliamento

Superficie utile A _{sup utile}	<u>487,06</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,01</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,04</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Si consiglia la realizzazione di impianto solare termico per la produzione di ACS e la realizzazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica

g) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Non pertinente

**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. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

*Valutazione per la realizzazione di impianto solare termico per la produzione di ACS e la
realizzazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica*

9. 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.: _____

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

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:

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

Data, 27/10/2015

ALLEGATO

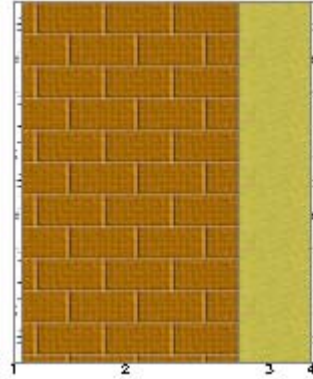
**CARATTERISTICHE E VERIFICHE
DEI COMPONENTI OPACHI E FINESTRATI**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento
ampliamento*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,231	W/m ² K
Spessore	425	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	19,493	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	209	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,036	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,157	-
Sfasamento onda termica	-11,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
3	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	70
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento
ampliamento*

Codice: *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,944*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

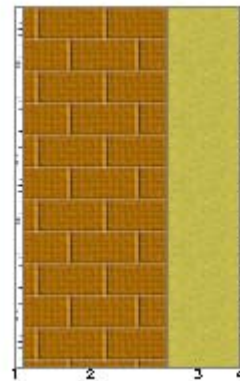
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento
ampliamento*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,246	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	21,368	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	189	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	156	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,069	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,284	-
Sfasamento onda termica	-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
3	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	70
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 20 cm laterizio + 10cm isolamento
ampliamento*

Codice: *M3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,940*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

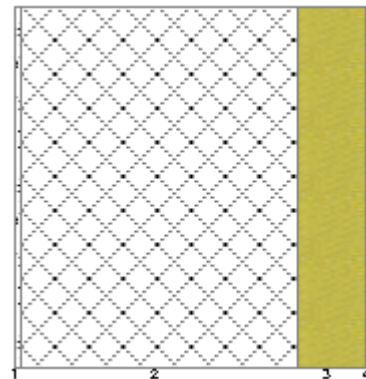
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento
ampliamento*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,274	W/m ² K
Spessore	525	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	4,241	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	996	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	963	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,046	-
Sfasamento onda termica	-13,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	400,00	2,150	0,186	2400	1,00	99
3	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	70
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *pilastro 40 cm cls + 10cm isolamento
ampliamento*

Codice: *M5*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,934*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta esterna per passaggio macchinari
ampliamento*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,836	W/m ² K
Spessore	50	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	13,689	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	10	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,807	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,989	-
Sfasamento onda termica	-0,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
2	ISOLIT 2 - 20 mm	20,00	0,028	0,710	33	1,50	87
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,067	0,150	-	-	-
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	0,083	450	2,70	643
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta esterna per passaggio macchinari
ampliamento*

Codice: *M6*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,810*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *19* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *dicembre*

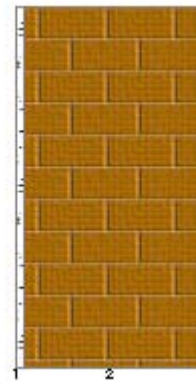
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio blocco spogliato
esistente non oggetto di intervento*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	1,983	W/m ² K
Spessore	260	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	84,746	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	464	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	450	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,675	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,360	-
Sfasamento onda termica	-8,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Mattone pieno	250,00	0,781	0,320	1800	0,84	9
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio blocco spogliatoi esistente
non oggetto di intervento*

Codice: *M7*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Negativa*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,600*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

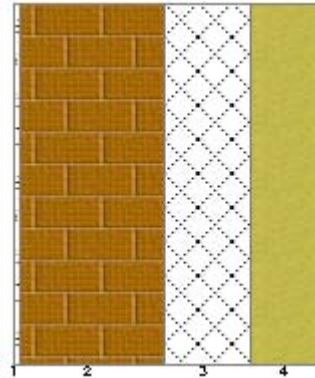
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete con cappotto palestra*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	0,240	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,565	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	362	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	348	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,017	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,070	-
Sfasamento onda termica	-12,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	120,00	0,800	0,150	1600	0,88	100
4	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete con cappotto palestra*

Codice: *M8*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,700**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

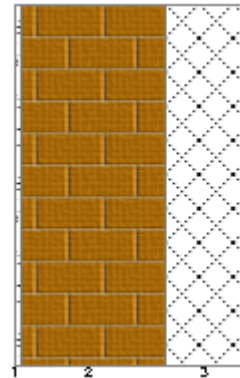
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna palestra esistente non oggetto di intervento*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	0,976	W/m ² K
Spessore	330	mm
Permeanza	14,378	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	359	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	345	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,265	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,272	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	120,00	0,800	0,150	1600	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

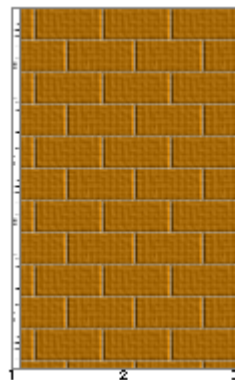
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio blocco spogliato vs CT esistente non oggetto di intervento*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica	0,871	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	68,493	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	234	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	206	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,339	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,389	-
Sfasamento onda termica	-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio blocco spogliato vs CT
esistente non oggetto di intervento*

Codice: *M10*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,626*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,820*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta ingresso palestra*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica	0,642	W/m ² K
Spessore	60	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	12,920	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	10	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,623	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,988	-
Sfasamento onda termica	-1,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>10,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,083</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	<i>10,00</i>	<i>0,067</i>	<i>0,150</i>	-	-	-
3	ISOLIT 2 - 30 mm	<i>30,00</i>	<i>0,028</i>	<i>1,070</i>	<i>33</i>	<i>1,50</i>	<i>87</i>
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>10,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,083</i>	<i>450</i>	<i>2,70</i>	<i>643</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta ingresso palestra*

Codice: *M11*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	dicembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,700
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,851
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

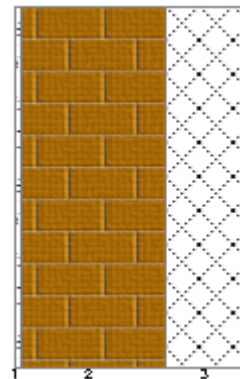
Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a 19 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim} 20 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	dicembre
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna palestra vs altro locale esistente non oggetto di intervento*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica	0,976	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	14,378	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	359	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	345	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,265	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,272	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	<i>10,00</i>	<i>0,700</i>	<i>0,014</i>	<i>1400</i>	<i>1,00</i>	<i>11</i>
2	Blocco forato	<i>200,00</i>	<i>0,333</i>	<i>0,601</i>	<i>765</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	<i>120,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,150</i>	<i>1600</i>	<i>0,88</i>	<i>100</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete interna palestra vs altro locale esistente non oggetto di intervento*

Codice: *M12*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,802*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

Verifica del rischio di condensa interstiziale

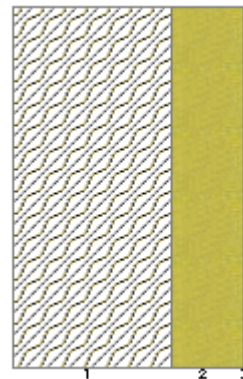
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete 22 cm legno + 10cm cappotto ampliamento*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica	0,214	W/m ² K
Spessore	335	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,887	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	176	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	157	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,068	-
Sfasamento onda termica	-14,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legname (20°C e 65% umidità)	220,00	0,180	1,222	700	1,60	200
2	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	70
3	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 22 cm legno + 10cmcappotto
ampliamento*

Codice: *M13*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno palestra

Codice: M15

Trasmittanza termica	0,207	W/m ² K
Spessore	239	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	114,54 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	70	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	33	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,046	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,225	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
3	Labelrocck	80,00	0,034	2,353	80	1,03	1
4	aquapanel	13,00	0,350	0,037	1150	0,84	66
5	Fibra di legno per NATURKLIMA	120,00	0,056	2,143	225	2,10	5
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+ 12cm fibra legno palestra*

Codice: *M15*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,949*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento

Codice: M16

Trasmittanza termica	0,207	W/m ² K
Spessore	239	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	114,54 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	70	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	33	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,046	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,225	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
3	Labelrocck	80,00	0,034	2,353	80	1,03	1
4	aquapanel	13,00	0,350	0,037	1150	0,84	66
5	Fibra di legno per NATURKLIMA	120,00	0,056	2,143	225	2,10	5
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *parete 2 lastra cartongesso+8cm lana di roccia+aquapanel+12cm fibra legno ampliamento*

Codice: *M16*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,949*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

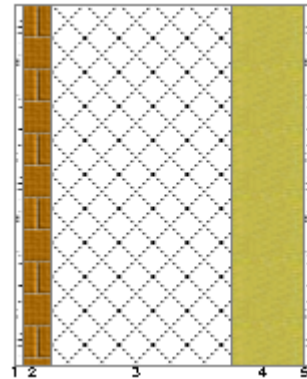
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete 25 cm cls + 10cm cappotto+ tavella interna 4cm ampliamento

Codice: M17

Trasmittanza termica	0,271	W/m ² K
Spessore	415	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	6,122	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	670	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	637	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,072	-
Sfasamento onda termica	-10,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Tavellone per divisori	40,00	0,364	0,110	850	0,84	9
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	250,00	2,150	0,116	2400	1,00	99
4	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	70
5	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 25 cm cls + 10cmcappotto+ tavella
interna 4cm ampliamento*

Codice: *M17*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,934*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

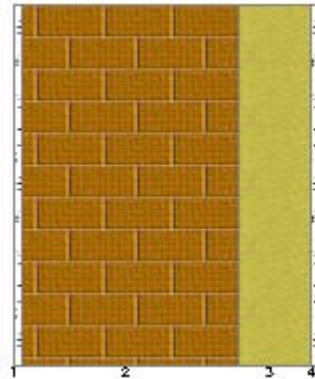
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento palestra*

Codice: *M18*

Trasmittanza termica	0,231	W/m ² K
Spessore	425	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	19,493	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	209	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,036	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,157	-
Sfasamento onda termica	-11,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Blocco forato	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
3	G 600	100,00	0,031	3,226	25	1,45	70
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete 30 cm laterizio + 10cm isolamento palestra*

Codice: *M18*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,944*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

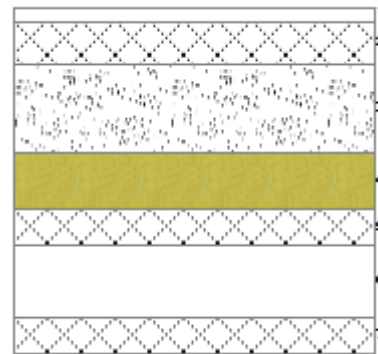
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,204	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,165	W/m ² K
Spessore	480	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	409	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	409	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,016	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,100	-
Sfasamento onda termica	-16,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
3	ISOCAL 600	120,00	0,150	0,800	600	1,00	20
4	Stiferite Gt	80,00	0,023	3,478	36	1,45	148
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	50,00	1,310	0,038	2000	0,88	100
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,455	0,220	-	-	-
7	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
-	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	-

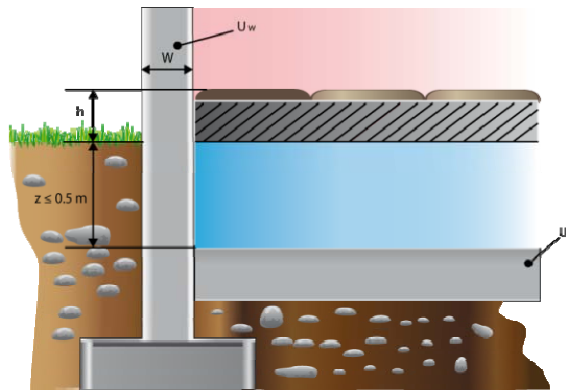
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento su vespaio (igloo)

Codice: P1

Area del pavimento		251,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		73,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne		400 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,30 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0,86 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	1,00 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,06 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,5</i> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<i>Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)</i>

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,509</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,950</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

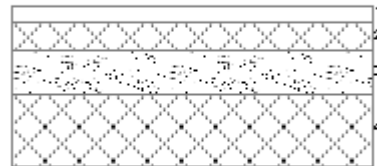
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno spogliatoio esistente non oggetto di intervento*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,340	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,489	W/m ² K
Spessore	220	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	354	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	354	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,664	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,358	-
Sfasamento onda termica	-7,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	ISOCAL 600	60,00	0,150	0,400	600	1,00	20
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	1,310	0,076	2000	0,88	100
-	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	-

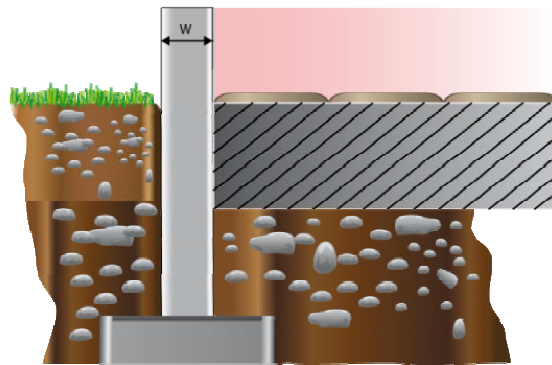
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno spogliatoio esistente non oggetto di intervento

Codice: P2

Area del pavimento	208,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	73,57 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno spogliatoio esistente non oggetto di intervento*

Codice: *P2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,5</i> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<i>Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)</i>

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,509</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,697</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

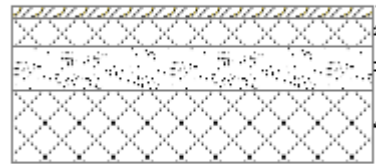
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno palestra esistente non oggetto di intervento*

Codice: P3

Trasmittanza termica	1,193	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,310	W/m ² K
Spessore	215	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	14,804	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	320	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	320	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,554	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,788	-
Sfasamento onda termica	-7,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	15,00	0,140	0,107	800	2,10	74
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	ISOCAL 600	60,00	0,150	0,400	600	1,00	20
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	1,310	0,076	2000	0,88	100
-	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	-

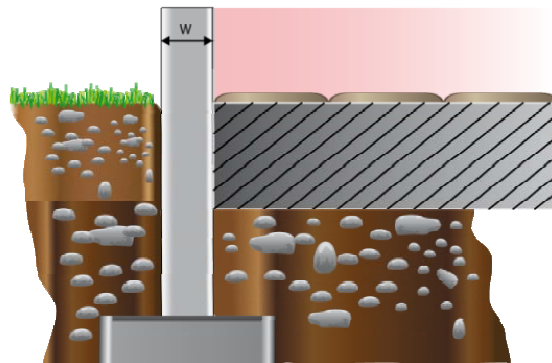
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno palestra esistente non oggetto di intervento

Codice: P3

Area del pavimento	517,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	93,48 m
Spessore pareti perimetrali esterne	440 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno palestra esistente non oggetto di intervento*

Codice: *P3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,5</i> °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i> %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i> °C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	<i>Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)</i>

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,509</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,728</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	<i>Negativa</i>
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a <i>61</i> g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim} <i>100</i> g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	<i>Positiva</i>
Mese con massima condensa accumulata	<i>ottobre</i>
L'evaporazione a fine stagione è	<i>Parziale</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta chiusura su terrazzino ampliamento*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	0,307	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,917	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	485	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	485	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,042	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,138	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	200,00	1,910	0,105	2400	1,00	99
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta chiusura su terrazzino ampliamento*

Codice: *P4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,700**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,925**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

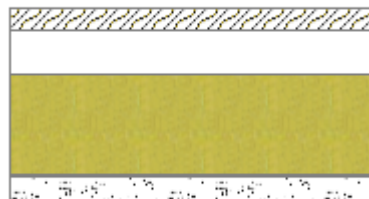
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento*

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,197	W/m ² K
Spessore	266	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	1,964	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	40	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	40	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,148	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,757	-
Sfasamento onda termica	-5,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pannello in tavole a fibre orientate	30,00	0,130	0,231	650	1,70	50
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,375	0,160	-	-	-
3	lana di roccia 40Kg/m ³	140,00	0,035	4,000	40	1,03	1
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
5	celenit N	35,00	0,065	0,538	400	1,81	5
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura in lana di roccia + fibra di legno mineralizzata ampliamento*

Codice: *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,952*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

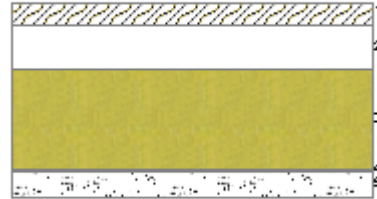
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura in legno lana di roccia + fibra di legno mineralizzata palestra*

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,197	W/m ² K
Spessore	266	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	1,964	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	40	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	40	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,148	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,757	-
Sfasamento onda termica	-5,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pannello in tavole a fibre orientate	30,00	0,130	0,231	650	1,70	50
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,375	0,160	-	-	-
3	lana di roccia 40Kg/m ³	140,00	0,035	4,000	40	1,03	1
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
5	celenit N	35,00	0,065	0,538	400	1,81	5
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura in lana di roccia + fibra di legno mineralizzata palestra*

Codice: *S2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,952*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura piana spogliatoi esistente non oggetto di intervento*

Codice: S3

Trasmittanza termica	1,002	W/m ² K
Spessore	307	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	1,816	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	431	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	407	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,236	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,243	-
Sfasamento onda termica	-9,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
2	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	20,00	0,040	0,500	30	1,25	60
3	Barriera vapore in bitume puro	2,00	0,170	0,012	1050	1,00	50000
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura piana spogliatoi esistente non oggetto di intervento*

Codice: *S3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,782*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti ampliamento*

Codice: S4

Trasmittanza termica	0,314	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,882	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	485	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	485	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,090	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,290	-
Sfasamento onda termica	-7,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.i.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	200,00	1,910	0,105	2400	0,88	100
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazzo sopra ingresso atleti
ampliamento*

Codice: *S4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,925*

Umidità relativa superficiale accettabile *80 %*

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *39 g/m²*

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100 g/m²*

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *dicembre*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico ampliamento*

Codice: S5

Trasmittanza termica	0,314	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	5,882	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	485	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	485	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,090	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,290	-
Sfasamento onda termica	-7,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	200,00	1,910	0,105	2400	0,88	100
2	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,25	140
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazzo sopra locale tecnico
ampliamento*

Codice: *S5*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,925*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *39* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *100* g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) *Positiva*

Mese con massima condensa accumulata *dicembre*

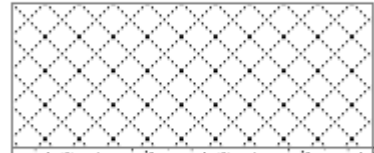
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto del piano primo ampliamento*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	3,135	W/m ² K
Spessore	210	mm
Permeanza	9,945	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	494	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,376	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,439	-
Sfasamento onda termica	-6,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	200,00	1,910	0,105	2400	0,88	100
2	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

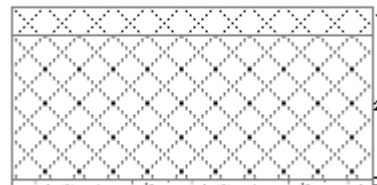
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto del piano terra ampliamento*

Codice: *S7*

Trasmittanza termica	2,751	W/m ² K
Spessore	250	mm
Permeanza	9,385	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	566	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	552	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,964	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,350	-
Sfasamento onda termica	-7,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	200,00	1,910	0,105	2400	0,88	100
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	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 FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 180 x 90 - Telaio in alluminio*

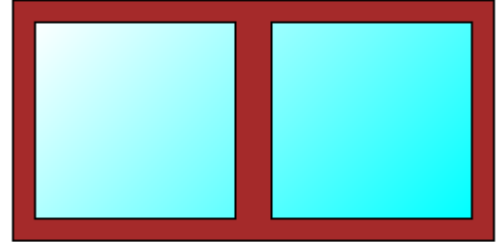
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,421</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,670</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>180,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>1,620</i> m ²
Area vetro	A_g <i>1,110</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,510</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,69</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>5,960</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>5,400</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,687</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>Z2 P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>5,40</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 270 x 90 - Telaio in alluminio*

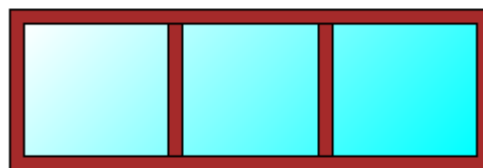
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,427</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>270,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>2,430</i> m ²
Area vetro	A_g <i>1,761</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,669</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,72</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>9,200</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>7,200</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,664</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>7,20</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 65 x 90 - Telaio in alluminio*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,452</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

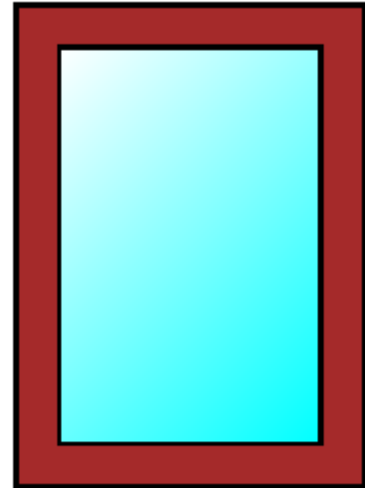
Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>65,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>0,585</i> m ²
Area vetro	A_g <i>0,363</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,222</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,62</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>2,460</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>3,100</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,876</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>3,10</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 150 x 90 - Telaio in alluminio*

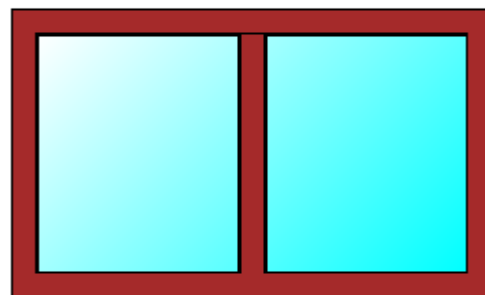
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,444</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>150,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>1,350</i> m ²
Area vetro	A_g <i>0,932</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,418</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,69</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>5,480</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>4,800</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,728</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>4,80</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 90 x 90 - Telaio in alluminio*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,419</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

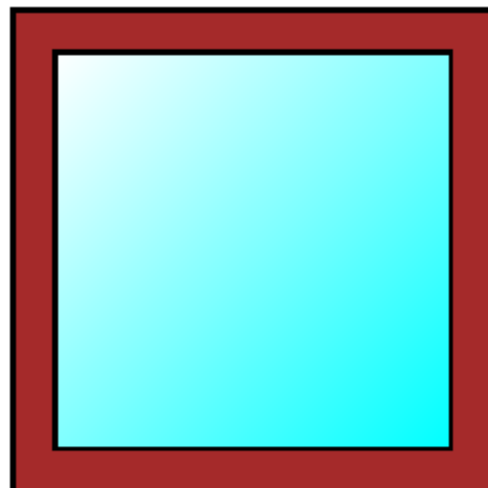
Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>90,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>0,810</i> m ²
Area vetro	A_g <i>0,548</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,262</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,68</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>2,960</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>3,600</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,775</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>3,60</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 120 x 90 - Telaio in alluminio*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,398</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>120,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>1,080</i> m ²
Area vetro	A_g <i>0,770</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,310</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,71</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>3,560</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>4,200</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,709</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>4,20</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 225 x 90 - Telaio in alluminio*

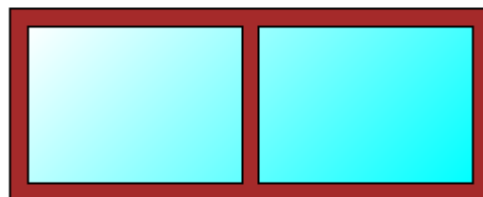
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,407</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>225,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>2,025</i> m ²
Area vetro	A_g <i>1,487</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,538</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,73</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>6,980</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>6,300</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,656</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>6,30</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 140 x 90 - Telaio in alluminio*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,389</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>140,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>1,260</i> m ²
Area vetro	A_g <i>0,918</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,342</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,73</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>3,960</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>4,600</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,681</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>4,60</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta finestrata 120 x 240 - Telaio in alluminio*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,337</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

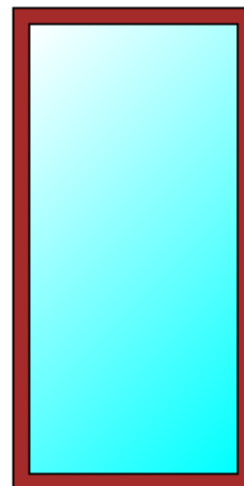
Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>120,0</i> cm
Altezza	<i>240,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>2,880</i> m ²
Area vetro	A_g <i>2,330</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,550</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,81</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>6,560</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>7,200</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,537</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>7,20</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 130 x 90 - Telaio in alluminio*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,365</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>130,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,10</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>1,170</i> m ²
Area vetro	A_g <i>0,844</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,326</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,72</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>3,760</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>4,400</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,666</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>4,40</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta finestrata 180 x 240 - Telaio in alluminio*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

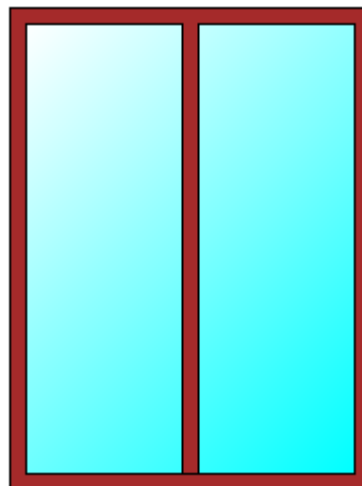
Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ <i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ <i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>180,0</i> cm
Altezza	<i>240,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,00</i> W/mK
Area totale	A_w <i>4,320</i> m ²
Area vetro	A_g <i>3,494</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,826</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,81</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>12,080</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>8,400</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,356</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>8,40</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 70 x 70 - Telaio in alluminio*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,464 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

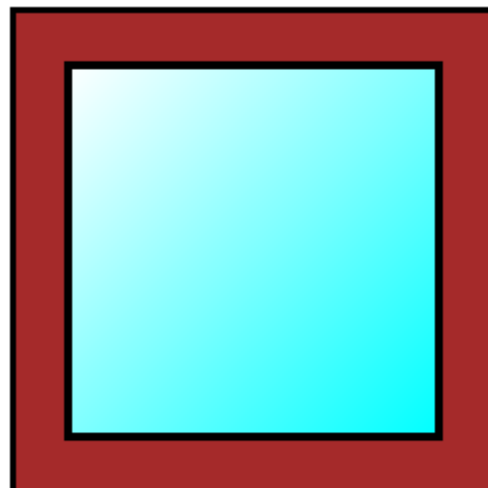
Emissività	ϵ 0,400 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ 0,15 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	70,0 cm
Altezza	70,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 0,490 m ²
Area vetro	A_g 0,292 m ²
Area telaio	A_f 0,198 m ²
Fattore di forma	F_f 0,60 -
Perimetro vetro	L_g 2,160 m
Perimetro telaio	L_f 2,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,922 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,080 W/mK
Lunghezza perimetrale	2,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 330 x 90 - Telaio in alluminio*

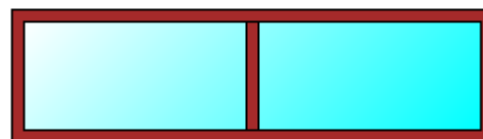
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,383</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>330,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>2,970</i> m ²
Area vetro	A_g <i>2,264</i> m ²
Area telaio	A_f <i>0,706</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,76</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>9,080</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>8,400</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,610</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>8,40</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 490 x 150 - Telaio in alluminio*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,503</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>0,15</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>0,15</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>490,0</i> cm
Altezza	<i>90,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>4,410</i> m ²
Area vetro	A_g <i>3,023</i> m ²
Area telaio	A_f <i>1,387</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,69</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>22,280</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>11,600</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,714</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>11,60</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 75x70 spogliatoio esistente non oggetto di intervento*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>6,273</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,882</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

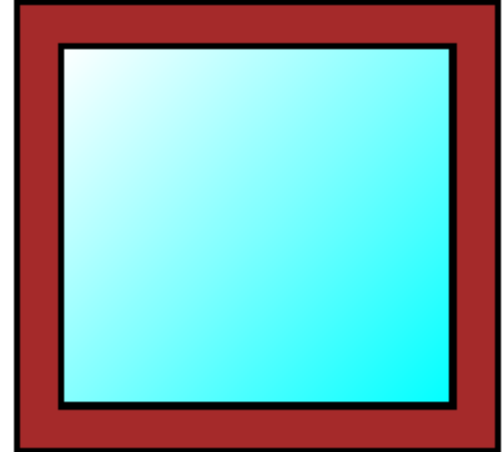
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<i>0,00</i>	m ² K/W
f shut		<i>0,6</i>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>75,0</i>	cm
Altezza		<i>70,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>7,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>0,525</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,342</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,183</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,65</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>2,340</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>2,900</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>0,00</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<i>6,825</i>	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>Z5</i>	<i>P.T. serramenti, porte e finestre spogliatoio</i>	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	<i>0,100</i>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<i>2,90</i>	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *porta finestrata 120x240 spogliatoio*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>6,070</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>5,882</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

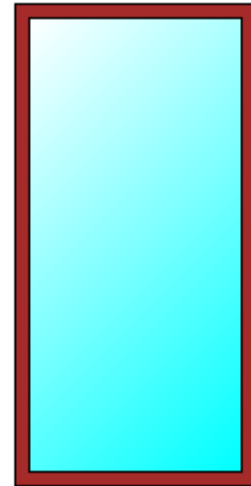
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,850</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>120,0</i>	cm
Altezza		<i>240,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>7,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,00</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>2,880</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2,396</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,484</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,83</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>6,640</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>7,200</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>0,00</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<i>6,070</i>	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 400 x 120 - Telaio in alluminio palestra*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 2 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,436</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ <i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ <i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,670</i> -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>400,0</i> cm
Altezza	<i>120,0</i> cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>4,800</i> m ²
Area vetro	A_g <i>3,610</i> m ²
Area telaio	A_f <i>1,190</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,75</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>18,880</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>10,400</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,609</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>ZZ P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	Ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>10,40</i> m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta fissa 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,309 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

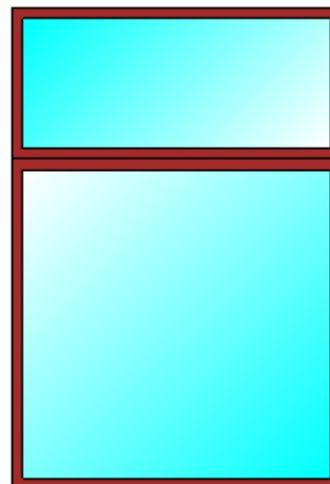
Emissività	ϵ 0,400 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	240,0 cm
Altezza	240,0 cm
Altezza sopra luce	110,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,20 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 8,400 m ²
Area vetro	A_g 7,123 m ²
Area telaio	A_f 1,277 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 15,320 m
Perimetro telaio	L_f 11,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,422 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 P.T. serramenti, porte e finestre
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,080 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta finestrata 240 x 240+240x110 - Telaio in alluminio*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Classe 3 secondo Norma UNI EN 12207</i>
Trasmittanza termica	U_w <i>1,340</i> W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g <i>1,200</i> W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

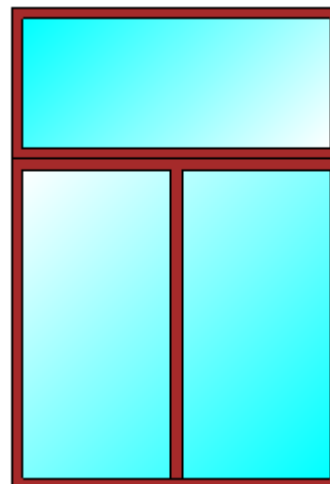
Emissività	ϵ <i>0,400</i> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <i>1,00</i> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <i>1,00</i> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <i>0,650</i> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	<i>240,0</i> cm
Altezza	<i>240,0</i> cm
Altezza sopra luce	<i>110,0</i> cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f <i>1,20</i> W/m ² K
K distanziale	K_d <i>0,06</i> W/mK
Area totale	A_w <i>8,400</i> m ²
Area vetro	A_g <i>6,944</i> m ²
Area telaio	A_f <i>1,456</i> m ²
Fattore di forma	F_f <i>0,83</i> -
Perimetro vetro	L_g <i>19,640</i> m
Perimetro telaio	L_f <i>11,800</i> m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U <i>1,453</i> W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<i>Z2 P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ <i>0,080</i> W/mK
Lunghezza perimetrale	<i>11,80</i> m