

PROGETTO ESECUTIVO

COMPLESSO NATATORIO COPERTO

Inquadramento:

Piazzale Pancrazi n°1, Faenza (RA)

Foglio 131; Particella 680 e porzione particella 1554

Calcolo impianti (L 10/91)

2 Dicembre 2013

M04

Proprietà e Committente: Comune di Faenza

Concessionario: Nuova CO.GI. Sport soc. coop. p.a. Gestione Impianti Sportivi e Promozione

Responsabile dei Lavori / Responsabile del procedimento: Ing. Massimo Donati c/o Comune di Faenza, Piazza del Popolo 31, Faenza (RA)



COOPROGETTO

architettura ingegneria servizi

via Severoli, 18 - 48018 Faenza (RA)

tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261

segreteria@cooprogetto.it

Arch. Alessandro Bucci

collaboratori:

Arch. Luca Landi

Arch. Michele Vasumini



Progetto impianti elettrici

Per. Ind. Marco Samorini

collaboratori:

Per. Ind. Andrea Bravaccini

Progetto impianti meccanici

Per. Ind. Alberto Schwarz

Per. Ind. Christian Bassi

Progetto strutturale

Ing. Marco Peroni

Geologo: Giancarlo Andreatta

Coordinatore Sicurezza:

Ing. Paolo Ruggeri

Pratiche precedenti

Firme dei tecnici ognuno per le proprie competenze

Presa visione

DOCUMENTO TIMBRATO E FIRMATO
NELL'ORIGINALE CARTACEO
DEPOSITATO AGLI ATTI

data	redatta da

ALLEGATO 4
RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di FAENZA Provincia RA

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

Complesso natatorio coperto

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 PANCRAZI N. 1 - FAENZA (RA)

Titolo abilitativo (D.I.A. o Permesso di costruire) n. _____ del _____

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

E.6 (1) Edifici adibiti ad attività sportive: piscine, saune e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Nuova CO.GI. Sport soc. coop. p.a. Gestione Impianti Sportivi e Promozione

Progettista dell'isolamento termico Per. Ind. Schwarz Alberto
Albo: Collegio Periti Industriali Pr.: Ra N.iscr.: 478

Progettista degli impianti termici Per. Ind. Schwarz Alberto
Albo: Collegio Periti Industriali Pr.: Ra N.iscr.: 478

Direttore lavori dell'isolamento termico Arch. Bucci Alessandro
Albo: Architetti Pr.: Ravenna N.iscr.:

Direttore lavori degli impianti termici Per. Ind. Schwarz Alberto
Albo: Collegio Periti Industriali Pr.: Ra N.iscr.: 478

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

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>2263</u>	GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>-6,0</u>	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>32,0</u>	°C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>50,0</u>	%
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>303,2</u>	W/m ²

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\Phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\Phi_{int,e}$ [%]
EDIFICIO	6674,39	3096,47	0,46	1071,30	20,0	65,0	26,0	0,0
COMPLESSO NATATORIO COPERTO	6674,39	3096,47	0,46	1071,30	20,0	65,0	26,0	0,0

- 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 energetica dell'edificio
- $\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento
- $\Phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- $\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (se presente)
- $\Phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Descrizione impianto

a) Tipologia

Tipologia

Impianto centralizzato

Impianto autonomo

Descrizione dell'impianto

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti, alla termoventilazione dell'impianto di ricambio aria, alla produzione di acqua calda sanitaria e al riscaldamento dell'acqua di piscina.

Sistemi di generazione

Unità di cogenerazione per la produzione combinata di energia elettrica e calore e collegamento alla rete di teleriscaldamento alimentata dalla piscina comunale esistente.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione climatica con compensazione della temperatura di mandata del fluido termovettore, sonde di temperatura ambiente e sistema di supervisione BACS.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contatore divisionale volumetrico in ingresso alla linea di alimentazione della piscina.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione primaria a due tubi con sistema a collettori e pannelli radianti a pavimento su pannello isolato.

Impianto di climatizzazione a tutt'aria con canalizzazioni metalliche coibentate, unità di trattamento aria in copertura e diffusione in ambiente tramite bocchette e diffusori.

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie

Impianto di ricambio d'aria meccanico con recuperatore di calore statico a flusso incrociato.

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie

Accumulo termico costituito da un boiler della capacità di 1500 litri.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Indicare se:

produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria

generatore per la produzione separata acqua calda sanitaria (in questo caso riportare i dati del generatore di acqua calda sanitaria):

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

25,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia termica (da compilare per ogni generatore di energia termica)

Zona	<u>EDIFICIO</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Riscaldamento + Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Cogeneratore</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>ENERGIFERA TEMA FIX 70</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>249,00</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Sistema di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Centralina di termoregolazione programmabile pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna ed esterna</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

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
<i>Termostati ambiente</i>	<i>/</i>

Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Dotazione minima classe II</i>	<i>1</i>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi*	Potenza termica nominale* [W]	Potenza elettrica nominale* [W]
<i>Circuiti radianti (zona spogliatoi piscina)</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>
<i>Ventilconvettori (zona spogliatoi calcio)</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>

<i>Bocchette di mandata e ripresa aria (locale vasca)</i>	/	/	/
---	---	---	---

* quando applicabile

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma /

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0				0,0	0,0			0,0

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)

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Riscaldamento</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0,042</i>	<i>VEDI TAV. PROG.</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	<i>Spogliatoi piscina</i>	<i>Vedi progetto</i>	/	/	/
1	<i>Spogliatoi calcio</i>	<i>Vedi progetto</i>	/	/	/
1	<i>Boiler</i>	<i>Vedi progetto</i>	/	/	/
1	<i>Riscaldamento vasca</i>	<i>Vedi progetto</i>	/	/	/
1	<i>Riscaldamento UTA</i>	<i>Vedi progetto</i>	/	/	/
1	<i>Circuito primario</i>	<i>Vedi progetto</i>	/	/	/

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: **EDIFICIO**

6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

a) Trasmittanza chiusure opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA (zona piscina)	0,292	0,380
M2	PARETE ESTERNA (zona spogliatoi calcio)	0,306	0,435
P1	PAVIMENTO (zona spogliatoi piscina)	0,161	0,194
P2	PAVIMENTO (zona spogliatoi calcio)	0,327	0,446
P3	PAVIMENTO (zona bordo piscina)	0,298	0,355
S1	COPERTURA (zona spogliatoi piscina)	0,191	0,230
S2	COPERTURA (zona spogliatoi calcio)	0,212	0,343
S3	COPERTURA (zona piscina)	0,242	0,285

Trasmittanza termica degli infissi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	INFISSO IN PVC CON V.C. B.E.	1,545	1,229
W2	LUCERNAIO IN PVC E POLICARBONATO	1,359	1,183

b) Trasmittanza termica degli elementi opachi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Trasmittanza termica degli elementi trasparenti divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U _w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	---	---------------------------------------	----------

c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Vedi Componenti opachi e finestrati

d) Trasmittanza termica periodica YIE e massa superficiale Ms

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA (zona piscina)	453	0,068
M2	PARETE ESTERNA (zona spogliatoi calcio)	368	0,014
S1	COPERTURA (zona spogliatoi piscina)	623	0,003
S2	COPERTURA (zona spogliatoi calcio)	329	0,033
S3	COPERTURA (zona piscina)	62	0,071

e) Comportamento termico in regime estivo

Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento ($E_{p,inv}$):

Valore di progetto	<u>9,11</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

6.2 Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche

Infissi in PVC con v.c. b.e.

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

a.4

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate (descrizione degli elementi schermanti e percentuale delle superfici trasparenti schermate)

/

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

/

Confronto e verifica con i rispettivi valori di riferimento riportati nella delibera (*se applicabile*)

/

6.3 Controllo della condensazione

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>PARETE ESTERNA (zona piscina)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>PARETE ESTERNA (zona spogliatoi calcio)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>PAVIMENTO (zona spogliatoi piscina)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>PAVIMENTO (zona spogliatoi calcio)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P3</i>	<i>PAVIMENTO (zona bordo piscina)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>COPERTURA (zona spogliatoi piscina)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>COPERTURA (zona spogliatoi calcio)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S3</i>	<i>COPERTURA (zona piscina)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

6.4 Ventilazione

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<i>1</i>	<i>Zona Locale vasca</i>	<i>2,00</i>	<i>1,00</i>
<i>1</i>	<i>Zona Spogliatoi piscina</i>	<i>4,00</i>	<i>1,00</i>
<i>1</i>	<i>Zona Spogliatoi calcio</i>	<i>2,00</i>	<i>1,00</i>

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	10.000	10.000	0,6
1	3.000	3.000	0,6

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste)

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste)

6.5 Verifica dell'impianto termico

a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico (valori medi stagionali di progetto)

Rendimento di generazione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>95,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,8</u>	%
Rendimento di emissione	<u>98,0</u>	%

b) Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico

Valore di progetto	<u>91,9</u>	%
Valore minimo	<u>84,6</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

6.6 Indici di prestazione energetica

a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (E_{pi})

Rapporto S/V	<u>0,46</u>	1/m
Valore di progetto E _{pi}	<u>7,24</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>13,85</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Metano	<u>4994</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>/</u>	kWhe

b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>11,51</u>	kJ/m ³ GG
--------------------	--------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a)

c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EP_{acs})

Valore di progetto EP _{acs}	<u>9,29</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>39,81</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Metano	<u>23470</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>/</u>	kWhe

6.7 Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Installazione di unità di cogenerazione ad alto rendimento in grado di produrre energia termica a copertura di quote equivalenti dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e riscaldamento.

Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER	<u> / </u>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	<u> / </u>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u> 100 </u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u> 35,0 </u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u> Positiva </u>	

b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Installazione di unità di cogenerazione ad alto rendimento in grado di coprire quote equivalenti in potenza elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Potenza elettrica da FER installata 140 kW

c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali (nel caso di impianti collegati a reti di teleriscaldamento riportare i rendimenti del generatore e della rete di teleriscaldamento forniti da gestore)

/

Potenza termica installata	<u> 0,000 </u>	kW
Energia termica fornita	<u> 0,000 </u>	kWh
Potenza elettrica installata	<u> 0,000 </u>	kW
Energia elettrica fornita	<u> 0,000 </u>	kWh

d) Sistemi compensativi

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a e 6.7.b) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:

/

e) Copertura da fonti rinnovabili

Prestazione energetica complessiva	<u> 16,53 </u>	kWh/m ³
Indice di prestazione energetica complessiva limite	<u> 26,83 </u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u> Positiva </u>	

(verifica secondo DGR 1366/2011 - Allegato 2 - punto 23)

**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 DI ENERGIA RINNOVABILE

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, e giustificare le scelte effettuate (punti 6.7.a e 6.7.b) in relazione a:

- caratteristiche e potenzialità del sito,
- limiti connessi alla tipologia edilizio-insediativa,
- dimensionamento ottimale,
- altro.

/

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. / Rif.: *Tavole di progetto*
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. Rif.:
- Elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento.
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.: *Tavole di progetto*
- Tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. / Rif.: *Componenti opachi*
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambienti interni (fattore solare).
N. / Rif.: *Componenti finestrati*
- Elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.
N. Rif.:
- Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi.
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

Il sottoscritto Per. Ind. Alberto Schwarz
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Collegio Periti Industriali Ra 478
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il Soggetto Certificatore indicato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è

_____ TITOLO _____ NOME _____ COGNOME

INDIRIZZO

NUMERO ACCREDITAMENTO

Data, 14/10/2013

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	FAENZA	
Provincia	Ravenna	
Altitudine s.l.m.	35	m
Gradi giorno	2263	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,0	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1071,30	m ²
Superficie esterna lorda	3096,47	m ²
Volume netto	5210,78	m ³
Volume lordo	6674,39	m ³
Rapporto S/V	0,46	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,20	-

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Zona 1 - EDIFICIO fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	LOCALE VASCA	28,0	2,00	25805	34712	0	60517	72621
2	ZONA SPOGLIATOI PISCINA	24,0	4,00	13336	18442	0	31777	38133
3	ZONA SPOGLIATOI CALCIO	20,0	2,00	5226	3981	0	9207	11048
Totale:				44367	57134	0	101501	121801
Totale Edificio:				44367	57134	0	101501	121801

Legenda simboli

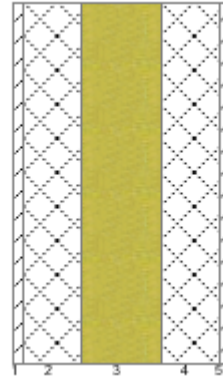
θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA (zona piscina)*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,292	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,565	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	453	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	453	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,068	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,234	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Marmo	15,00	3,000	0,005	2700	1,00	10000
2	C.I.s. armato (1% acciaio)	80,00	2,300	0,035	2300	1,00	130
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	110,00	0,035	3,143	35	1,25	300
4	C.I.s. armato (1% acciaio)	80,00	2,300	0,035	2300	1,00	130
5	Marmo	15,00	3,000	0,005	2700	1,00	10000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-

Legenda simboli

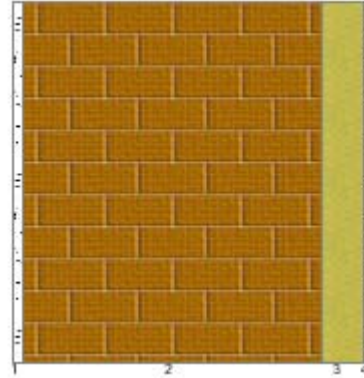
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PARETE ESTERNA (zona spogliatoi calcio)*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,306	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	9,620	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	422	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	368	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,044	-
Sfasamento onda termica	-16,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>23</i>
2	Poroton	<i>420,00</i>	<i>0,320</i>	<i>1,313</i>	<i>870</i>	<i>0,84</i>	<i>5</i>
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	<i>60,00</i>	<i>0,035</i>	<i>1,714</i>	<i>35</i>	<i>1,25</i>	<i>300</i>
4	Malta di calce o di calce e cemento	<i>15,00</i>	<i>0,900</i>	<i>0,017</i>	<i>1800</i>	<i>1,00</i>	<i>23</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,076</i>	-	-	-

Legenda simboli

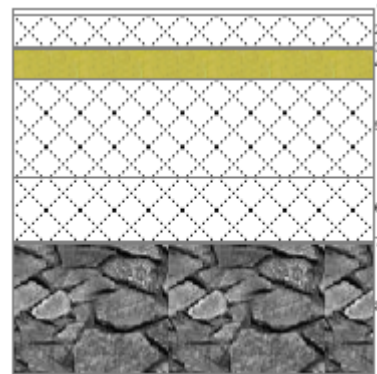
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO (zona spogliatoi piscina)*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,261	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,161	W/m ² K
Spessore	556	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	760	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	760	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,028	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,175	-
Sfasamento onda termica	-14,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	50,00	1,000	0,050	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - CON ANTICALPESTIO	0,00	-	-	-	-	-
4	lastra isolante EUROSUPER	46,00	0,024	1,917	35	1,25	56
5	Cls isocal alleggerito	150,00	0,100	1,500	100	0,84	5
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	2,150	0,047	2400	1,00	99
7	Polietilene, alta massa volumica	0,10	0,500	0,000	980	1,80	100000
8	Sabbia e ghiaia	200,00	2,000	0,100	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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	-

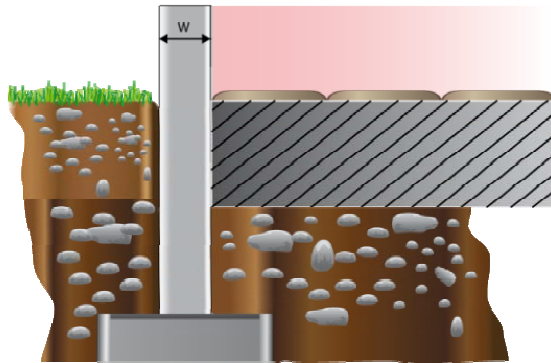
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO (zona spogliatoi piscina)

Codice: P1

Area del pavimento	430,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	83,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

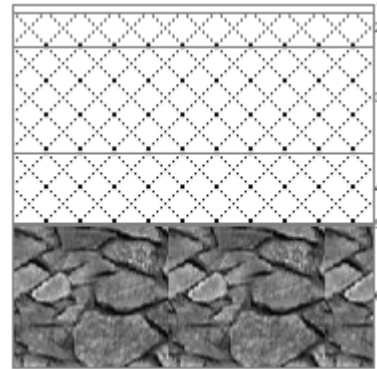


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO (zona spogliatoi calcio)*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,521	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,327	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	758	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	758	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,065	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,197	-
Sfasamento onda termica	-12,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Cls isocal alleggerito	150,00	0,100	1,500	100	0,84	5
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	2,150	0,047	2400	1,00	99
5	Polietilene, alta massa volumica	0,10	0,500	0,000	980	1,80	100000
6	Sabbia e ghiaia	200,00	2,000	0,100	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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	-

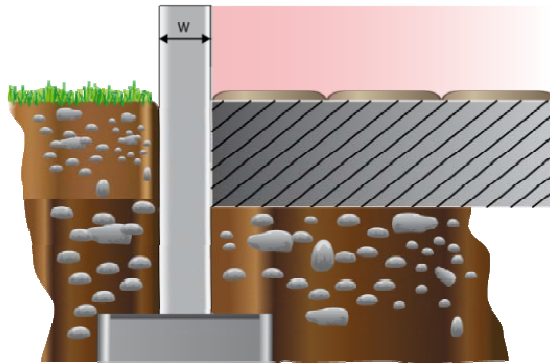
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO (zona spogliatoi calcio)

Codice: P2

Area del pavimento	89,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	46,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	500 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

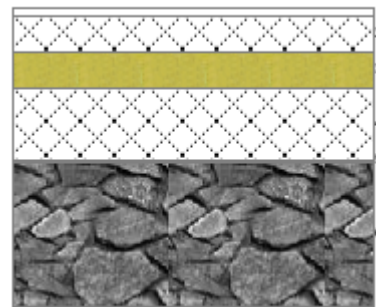


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: PAVIMENTO (zona bordo piscina)

Codice: P3

Trasmittanza termica	0,541	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,298	W/m ² K
Spessore	410	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	745	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	745	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,071	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,237	-
Sfasamento onda termica	-12,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	50,00	0,035	1,429	35	1,25	300
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	2,150	0,047	2400	1,00	99
5	Polietilene, alta massa volumica	0,10	0,500	0,000	980	1,80	100000
6	Sabbia e ghiaia	200,00	2,000	0,100	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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	-

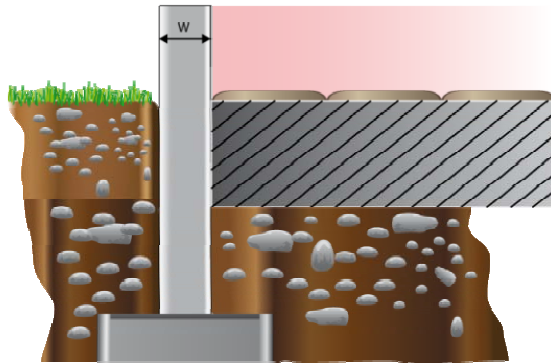
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO (zona bordo piscina)

Codice: P3

Area del pavimento	336,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	105,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: *COPERTURA (zona spogliatoi piscina)*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,191	W/m ² K
Spessore	1321	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,137	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	632	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	623	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,014	-
Sfasamento onda termica	-17,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
3	Stiferite GT	100,00	0,024	4,167	35	1,25	148
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,10	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	50,00	2,150	0,023	2400	1,00	99
6	C.I.s. in genere	350,00	0,580	0,603	1400	1,00	100
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	800,00	5,000	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

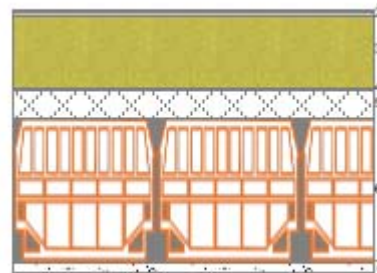
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA (zona spogliatoi calcio)*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,212	W/m ² K
Spessore	363	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,141	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	356	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	329	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,033	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,155	-
Sfasamento onda termica	-10,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
3	Stiferite GT	100,00	0,024	4,167	35	1,25	148
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,10	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,150	0,019	2400	1,00	99
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

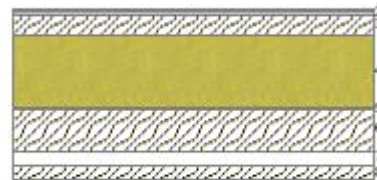
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA (zona piscina)*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,242	W/m ² K
Spessore	235	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,133	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	62	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,071	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,293	-
Sfasamento onda termica	-9,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,076	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	30,00	0,120	0,250	450	2,70	643
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,035	2,857	35	1,25	300
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,10	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	57,00	0,120	0,475	450	2,70	643
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,125	0,160	-	-	-
8	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *INFISSO IN PVC CON V.C. B.E.*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,545</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,229</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

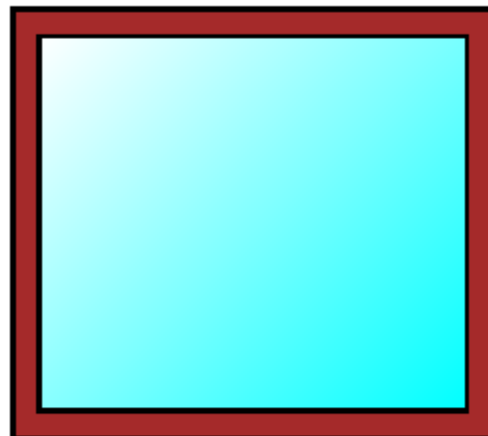
Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,16</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>90,0</i>	cm
Altezza		<i>80,0</i>	cm

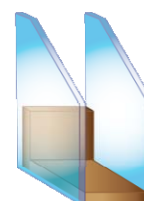


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,00</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>0,720</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,560</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,160</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,78</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>3,000</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>3,400</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,600</i>	<i>0,08</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,004</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,076</i>	-



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,434** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3** *P.T. serramenti, porte e finestre*

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,400** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,40** m

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

Descrizione della finestra: *LUCERNAIO IN PVC E POLICARBONATO*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,359</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,183</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

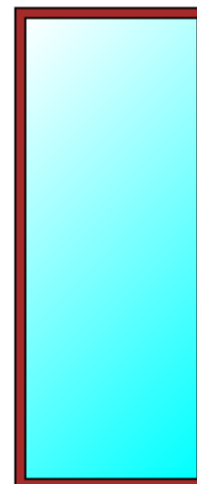
Emissività	ϵ	<i>0,900</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,670</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<i>0,16</i>	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		<i>12,0</i>	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>100,0</i>	cm
Altezza		<i>250,0</i>	cm

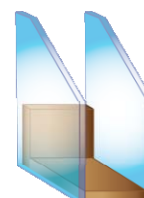


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,00</i>	W/m ² K
Area totale	A_w	<i>2,500</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2,160</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,340</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,86</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>6,600</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>7,000</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	Kd
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-
Primo vetro	<i>4,0</i>	<i>0,20</i>	<i>0,020</i>	-
Intercapedine	-	-	<i>0,600</i>	<i>0,08</i>
Secondo vetro	<i>4,0</i>	<i>0,20</i>	<i>0,020</i>	-
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,076</i>	-



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
Kd	K distanziale	W/mK

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,479** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,400** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. coperture*

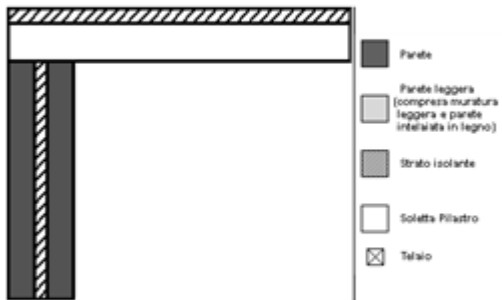
Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,250** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = R02

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.
Isolamento intermedio e dall'alto**



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. pavimenti su terreno*

Codice: *Z2*

Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,225* W/mK

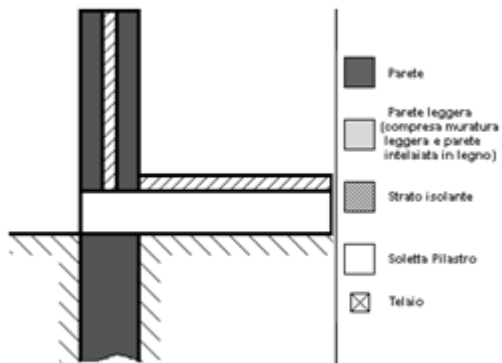
Riferimento *UNI EN ISO 14683*

Sigla = GF06

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,45 W/mK.

Isolamento intermedio - pavimento isolato dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. serramenti, porte e finestre*

Codice: *Z3*

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,400 W/mK

Riferimento

UNI EN ISO 14683

Sigla = W17

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,4 W/mK.

Serramento a filo interno - Isolamento intermedio continuo

