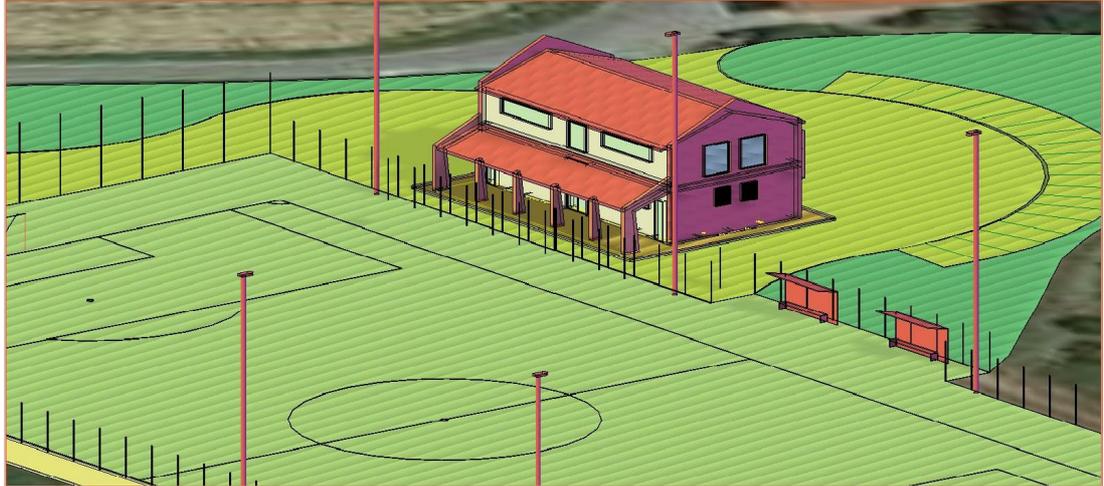


COMUNE DI TERRANUOVA BRACCIOLINI
Provincia di Arezzo

OGGETTO: PROGETTO ESECUTIVO PER LE OPERE DI URBANIZZAZIONE
PREVISTE DALLA PEREQUAZIONE DEL COMPARTO
AP-PEN-03 IN ATTUAZIONE DEL PIANO DI LOTTIZZAZIONE
APPROVATO CON DELIBERA DEL C.C. N°25 del 14.05.2015
Permesso di Costruire n°03/2016 del 05/04/2016



Responsabile della
progettazione:

Architetto CLAUDIO LASTRUCCI

Coordinamento alle fasi della
progettazione:

ARTIFEX Progetti srl Via Poggio Bracciolini, 5 - TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)
telefono e fax 055 91 99 190 - email info@artifexprogetti.it - P.iva 01732020514

Strutture:

Ingegnere FABRIZIO BACCI

Via Aligi Barducci, 26 - SAN GIOVANNI V.NO (AR)
telefono e fax 055 9123752 - email fabrizio.bacci@hotmail.com - P.iva 02214580512

Impianti:

Ingegnere LEONARDO BRACCIALI

Via Tariatì, 32 - Arezzo
telefono e fax 0575 26090 - email studio.bracciali@gmail.com - P.iva 01322400514

Sicurezza:

Geometra STEFANO FABBRONI

Via B. Bucciarelli Ducci, 11 - TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)
telefono e fax 055 91 99190 - email stefano.fabbroni@studio-artifex.com - P.iva 01716060510

Committente:

B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche

Frazione Penna 65/ L-M - TERRANUOVA B.NI P.iva 01458320510



ARTIFEX
PROGETTI

SOCIETA' DI ARCHITETTURA S.R.L.
via Poggio Bracciolini n.5
52028 TERRANUOVA BRACCIOLINI (AR)
telefono e fax 055 919 91 90
email: info@artifexprogetti.it

Oggetto: Adempimenti DLgs 192/05 - DLgs 311/06 - D. Int. 26/06/15				
Disegnato:	—	Data: 28/04/2017	File : M05_VERIFICA_DLGS_311_06.doc	Scala:
Approvato:		Data:	Tav. : M05	1:100
2				
1				
0	28/04/2017			
Revisione	Data	Adempimenti DLgs 192/05 - DLgs 311/06 - D. Int. 26/06/15	Disegnato	Approvato

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche***

EDIFICIO : ***Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva***

INDIRIZZO : ***Comparto AP-PEN-03 - Terranuova B.ni (AR)***

COMUNE : ***Terranuova Bracciolini***

INTERVENTO : ***Completamento involucro edilizio ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive***

Rif.: ***BCF_SPOGLIATOI.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

***Studio Tecnico - Ing. Leonardo Bracciali
Via Tarlati, 32 - 52100 Arezzo (AR)***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Arch. Lastrucci Claudio

Albo: **Architetti** Pr.: **Arezzo** N.iscr.: **287**

Direttore lavori degli impianti termici

Arch. Lastrucci Claudio

Albo: **Architetti** Pr.: **Arezzo** N.iscr.: **287**

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>1971</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>0,4</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,5</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} [%]
Zona climatizzata	1159,61	727,60	0,63	274,03	20,0	65,0
Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva	1159,61	727,60	0,63	274,03	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} [%]
Zona climatizzata	1159,61	727,60	0,63	274,03	26,0	51,3
Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva	1159,61	727,60	0,63	274,03	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:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non presenti.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non presenti.

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

I ventilconvettori saranno dotati di termostato a bordo mentre i radiatori di comando termostatico a bassa inerzia.

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Sistema di termoregolazione pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura di mandata dell'acqua alimentante il circuito dell'impianto di riscaldamento.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico centralizzato destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria. Il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria avvengono mediante un unico sistema di generazione (caldaia murale a condensazione).

Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda alimentato a gas metano per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua di mandata alimentare il circuito a media temperatura dell'impianto a ventilconvettori/radiatori.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

L'edificio è servito da impianto termico autonomo e non sono previsti pertanto sistemi di contabilizzazione del calore.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianti a circolazione forzata dotati di collettori complanari di distribuzione con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo terminale.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

L'edificio non è dotato di un sistema di ventilazione forzata dell'aria, fatta eccezione dei servizi igienici privi di apertura finestrata.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Bollitore solare a doppio serpentino da litri 875 (bollitore inox ad accumulo) per la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

L'edificio dispone di un sistema centralizzato per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Tale sistema è alimentato dalla caldaia a condensazione utilizzata anche per il riscaldamento degli ambienti. L'utilizzazione contemporanea del generatore di calore (per il riscaldamento e per la produzione di acqua sanitaria) è impedito da sistema di regolazione. La distribuzione dell'acqua sarà realizzata con idonee tubazioni in polipropilene o multistrato.

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	RIELLO/FAMILY CONDENS/FAMILY CONDENS 3.5 IS		
Potenza utile nominale Pn	33,08	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,3	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		103,1	%

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

Centralina climatica

Marca - modello **Installata a bordo del generatore di calore**
 Descrizione sintetica delle funzioni **il circuito di alimentazione dell'impianto termico è regolato mediante centralina climatica, sonda esterna e sonda di mandata.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello **Installata a bordo del generatore di calore**
 Descrizione sintetica delle funzioni **n°1 valvola motorizzata a 3 vie che varia la temperatura di mandata in funzione di quella esterna regolando l'apertura della valvola.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolazione climatica installata a bordo del generatore di calore	1	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 installati a bordo dei ventilconvettori	13
Valvole termostatiche con comando termostatico a bassa inerzia	8

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori a pavimento e radiatori in alluminio	21	18762

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	PPS rigido a tenuta	80	1,0	0,5	PPS rigido a tenuta	80	6,0

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)

Non ne sono previsti, perchè non richiesti: vedi punto e1 (potenza inferiore a 350 kW).

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Tubazioni secondarie con $De < 20$ mm.	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	10
Tubazioni principali con $20 < De < 39$ mm.	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	15

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	Riscaldamento	DAB-EVOPLUS	2000,00	4,00	60

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**

Vedi elaborati grafici allegato (TAVOLE M01-M02).

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti in quanto l'intervento non rientra nell'ambito di applicazione del DLgs 28/11.

Schemi funzionali /

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Il fabbricato in oggetto sarà dotato di sistema solare termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria a circolazione forzata. L'impianto solare sarà costituito da n°6 collettori solari piani selettivi con superficie netta captante pari a 12,9 mq installati sulla copertura sud del fabbricato su appositi sostegni per installazione su falda inclinata, n°1 bollitore solare a doppio serpentino da 875 litri, n°1 gruppo idraulico e n°1 centralina elettronica di gestione.

Schemi funzionali **Vedi elaborati grafici allegato (TAVOLE M01-M02).**

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione di corpi illuminanti ad alto rendimento al fine di contenere i consumi energetici.

Schemi funzionali **Vedi progetto impianto elettrico.**

5.5 Altri impianti

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

Non sono presenti ulteriori apparecchiature, sistemi ed impianti di rilevante importanza funzionale.

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Zona climatizzata

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

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

Non richiesta.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	0,872
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	2,081
P1	Solaio piano terra	1,220	1,251
P2	Solaio su NR	1,337	1,337
S1	Solaio copertura	0,607	0,711

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

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	195	0,346
S1	Solaio copertura	294	0,169

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	80x80	1,952	1,100
W10	90x209	1,527	1,105
W11	534x90	1,540	1,105
W2	232x87	1,696	1,105
W3	190x209	1,620	1,105
W4	461x90	1,644	1,105
W5	165x165	1,430	1,105
W6	110x110	1,572	1,105
W7	183x183	1,524	1,105
W8	345x90	1,660	1,105
W9	90x90	1,660	1,105

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0		0,50	0,30

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>58,70</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>1,77</u>	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>278,89</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>13,45</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>357,58</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>40,61</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>194,34</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>592,53</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>527,15</u>	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Zona climatizzata	Riscaldamento	78,0	73,3	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	80,7	63,0	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>93832</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>65,38</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>592,53</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>6909</u>	kWh

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

Non richiesta.

**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.

Il regolamento è stato integralmente osservato.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Allegati A/B**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Allegati C/D/E**
- 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. 1 Rif.: **Tavole M1-M2**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 7 Rif.: **Allegato 1**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 11 Rif.: **Allegato 2**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 3 Rif.: **Allegato 3**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Leonardo Bracciali
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Arezzo 519
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- 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, 08/05/2017

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva</i>
INDIRIZZO	<i>Comparto AP-PEN-03 - Terranuova B.ni (AR)</i>
COMMITTENTE	<i>B.C.F. Costruzioni Elettromeccaniche</i>
INDIRIZZO	<i>Frazione Penna, 65/L-M - Terranuova B.ni (AR)</i>
COMUNE	<i>Terranuova Bracciolini</i>

Rif. ***BCF_SPOGLIATOI.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.2.2

**Studio Tecnico - Ing. Leonardo Bracciali
Via Tarlati, 32 - 52100 Arezzo (AR)**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Terranuova Bracciolini		
Provincia	Arezzo		
Altitudine s.l.m.		156	m
Latitudine nord	43° 33'	Longitudine est	11° 35'
Gradi giorno		1971	
Zona climatica		D	

Località di riferimento

per dati invernali	Arezzo
per dati estivi	Arezzo

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Terranuova Bracciolini - Casa Rota
per l'irradiazione	Terranuova Bracciolini - Casa Rota
per il vento	Terranuova Bracciolini - Casa Rota

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	C		
Direzione prevalente	Nord-Est		
Distanza dal mare		> 40	km
Velocità media del vento		1,9	m/s
Velocità massima del vento		3,8	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	0,4	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,5	°C
Temperatura esterna bulbo umido	23,1	°C
Umidità relativa	50,0	%
Escursione termica giornaliera	12	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,4	5,2	8,8	12,6	15,8	20,2	24,2	24,0	18,4	13,4	9,2	6,0

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,9	5,6	8,3	9,6	10,3	7,8	4,8	3,2	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Est	MJ/m ²	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	7,9	10,2	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Sud	MJ/m ²	10,1	12,1	11,4	9,6	10,6	9,8	11,5	12,7	12,5	13,4	10,5	8,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,9	10,2	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Ovest	MJ/m ²	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	5,4	8,8	12,4	15,3	21,9	22,1	25,7	23,1	16,1	11,2	6,2	4,3

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **297** W/m²

OMBREGGIAMENTI

Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	β_1	β_2	α
1 - Portico Nord	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,70

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna poroton 25 cm	280,0	195	0,346	-8,869	51,679	0,90	0,60	0,4	0,842
M2	U	Divisorio interno su NR 10 cm	100,0	62	1,855	-2,492	39,694	0,90	0,60	0,0	2,074
M3	D	Divisorio interno 25 cm	270,0	195	0,307	-9,001	47,446	0,90	0,60	0,0	0,804
M4	D	Divisorio interno 10 cm	100,0	62	1,855	-2,492	39,694	0,90	0,60	0,0	2,074

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Solaio piano terra	310,0	447	0,455	-8,783	59,448	0,90	0,60	0,4	1,220
P2	U	Solaio su NR	310,0	467	0,294	-9,551	60,989	0,90	0,60	8,2	1,337

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Solaio copertura	257,0	294	0,169	-7,596	25,350	0,90	0,60	0,4	0,607

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	P.T. pavimenti su terreno		0,025
Z2	R - Parete - Copertura	X	0,141
Z3	W - Parete - Telaio	X	0,066

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	80x80	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	80,0	80,0	1,100	1,952	0,4	0,389	3,820
W2	T	232x87	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	87,0	232,0	1,105	1,696	0,4	1,489	8,460
W3	T	190x209	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	209,0	190,0	1,105	1,620	0,4	3,159	14,940
W4	T	461x90	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	90,0	461,0	1,105	1,644	0,4	3,184	15,980
W5	T	165x165	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	165,0	165,0	1,105	1,430	0,4	2,280	6,040
W6	T	110x110	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	110,0	110,0	1,105	1,572	0,4	0,922	3,840
W7	T	183x183	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	183,0	183,0	1,105	1,524	0,4	2,738	10,000
W8	T	345x90	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	90,0	345,0	1,105	1,660	0,4	2,356	12,280
W9	T	90x90	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	90,0	90,0	1,105	1,660	0,4	0,578	3,040
W10	T	90x209	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	209,0	90,0	1,105	1,527	0,4	1,482	5,420
W11	T	534x90	Doppio	0,837	0,658	1,00	1,00	90,0	534,0	1,105	1,540	0,4	3,846	14,680

Legenda simboli

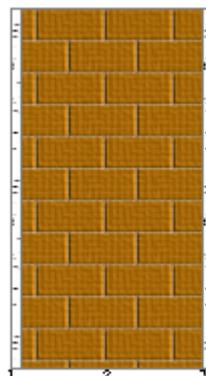
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: Parete esterna poroton 25 cm

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,842	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,4	°C
Permeanza	67,625	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	249	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	195	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,346	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,411	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250]	250,00	0,260	0,962	779	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-

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 esterna poroton 25 cm

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,858** W/m²K

Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **67,625** 10⁻¹²kg/sm²Pa

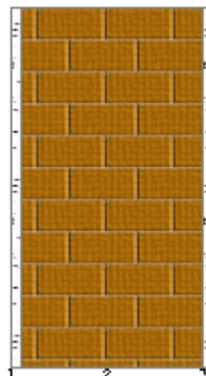
Massa superficiale
(con intonaci) **249** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,346** W/m²K

Fattore attenuazione **0,411** -

Sfasamento onda termica **-8,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250]	250,00	0,260	0,962	779	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	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 esterna poroton 25 cm*

Codice: *M1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RST,max}$ 0,788
Fattore di temperatura del componente	f_{RST} 0,805
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

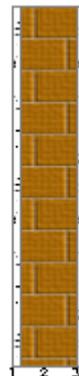
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno su NR 10 cm*

Codice: M2

Trasmittanza termica	2,074	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	172,41 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	98	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,855	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,894	-
Sfasamento onda termica	-2,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

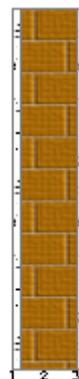
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno su NR 10 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	2,074	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	172,41 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	98	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,855	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,894	-
Sfasamento onda termica	-2,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	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: *Divisorio interno su NR 10 cm*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Negativa
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,792
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,654
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

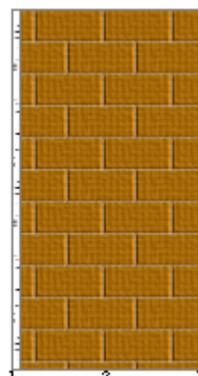
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 25 cm*

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,804	W/m ² K
Spessore	270	mm
Permeanza	73,059	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	231	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	195	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,307	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,382	-
Sfasamento onda termica	-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250]	250,00	0,260	0,962	779	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	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: Divisorio interno 25 cm

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,804** W/m²K

Spessore **270** mm

Permeanza **73,059** 10⁻¹²kg/sm²Pa

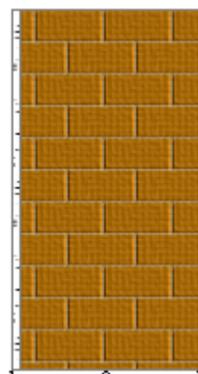
Massa superficiale
(con intonaci) **231** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **195** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,307** W/m²K

Fattore attenuazione **0,382** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	ALVEOLATER P CLASSE 55 - 30x25x25 [250]	250,00	0,260	0,962	779	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

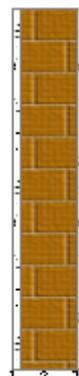
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 10 cm*

Codice: M4

Trasmittanza termica	2,074	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	172,41 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	98	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,855	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,894	-
Sfasamento onda termica	-2,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

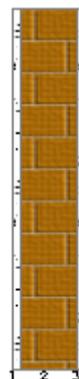
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Divisorio interno 10 cm*

Codice: M4

Trasmittanza termica	2,074	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	172,41 4	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	98	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,855	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,894	-
Sfasamento onda termica	-2,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,900	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Solaio piano terra

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Trasmittanza controterra **1,220** W/m²K

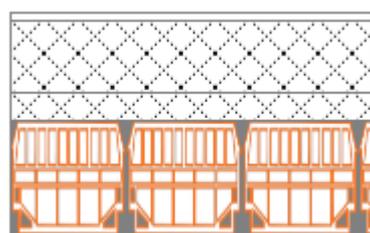
Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **447** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **447** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,455** W/m²K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-8,8** 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	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

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	-

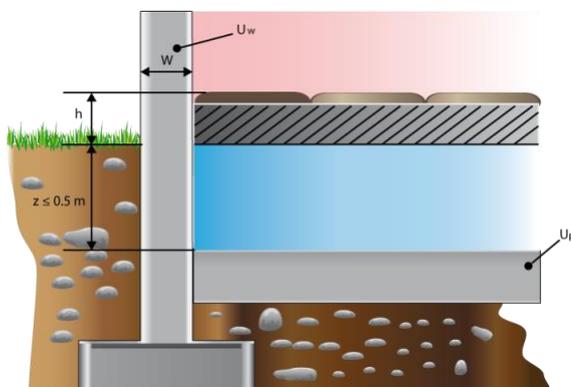
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Solaio piano terra

Codice: P1

Area del pavimento		170,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		55,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		280 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,50 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,50 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,50 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ϵ	0,11 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,10



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

Descrizione della struttura: Solaio piano terra

Codice: P1

Trasmittanza termica **1,539** W/m²K

Trasmittanza controterra **1,220** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

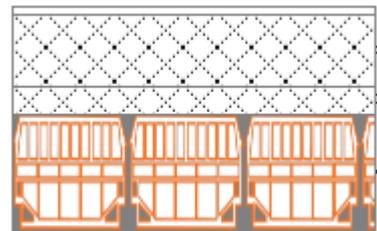
Massa superficiale
(con intonaci) **447** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **447** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,455** W/m²K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-8,8** 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	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
-	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	-

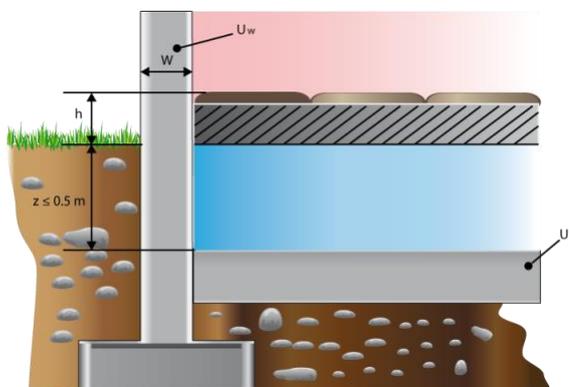
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Solaio piano terra

Codice: P1

Area del pavimento		170,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		55,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		280 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,50 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,50 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,50 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ϵ	0,11 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,10



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio piano terra*

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	13,5	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,489
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,657
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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio su NR*

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,337** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

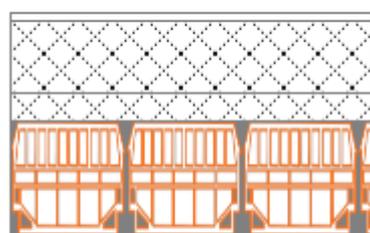
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **467** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,294** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-9,6** 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	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: *Solaio su NR*

Codice: P2

Trasmittanza termica **1,337** W/m²K

Spessore **310** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,2** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

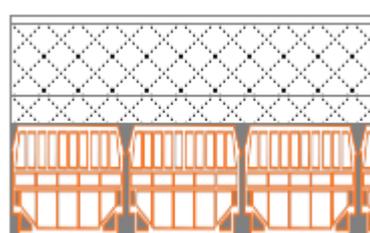
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **467** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,294** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-9,6** 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	100,00	0,900	0,111	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: *Solaio su NR*

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

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RST,max}$ 0,646
Fattore di temperatura del componente	f_{RST} 0,725
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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio copertura*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,607** W/m²K

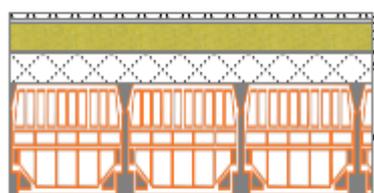
Spessore **257** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,561** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **294** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **294** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,169** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062	-	-	-
1	Tegole in terracotta	10,00	1,000	0,010	2000	0,80	40
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	40,00	0,035	1,143	15	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,160	0,019	1390	0,90	50000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
-	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: *Solaio copertura*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,616** W/m²K

Spessore **257** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **0,561** 10⁻¹²kg/sm²Pa

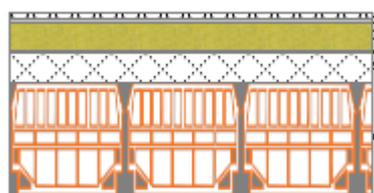
Massa superficiale
(con intonaci) **294** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **294** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,169** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

Sfasamento onda termica **-7,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Tegole in terracotta	10,00	1,000	0,010	2000	0,80	40
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	50000
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	40,00	0,035	1,143	15	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,160	0,019	1390	0,90	50000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio copertura*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] 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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RST,max} \leq f_{RST}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$	0,788
Fattore di temperatura del componente f_{RST}	0,859
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	5 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	12 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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

Descrizione della finestra: 80x80

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,952	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

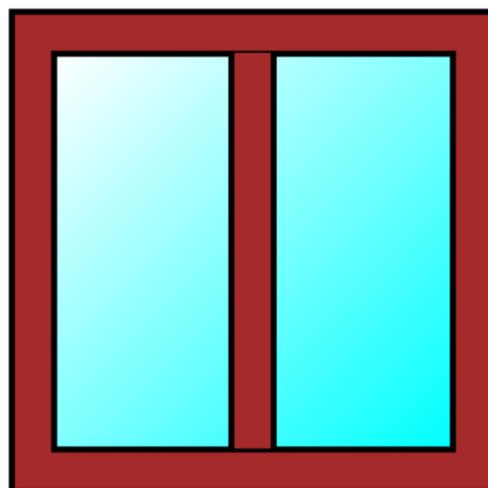
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		80,0	cm

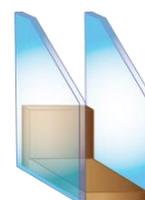


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,389	m ²
Area telaio	A_f	0,251	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	3,820	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	7,0	1,00	0,007
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	7,0	1,00	0,007
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



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 **2,281** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,20** m

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

Descrizione della finestra: 80x80

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,969	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,127	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

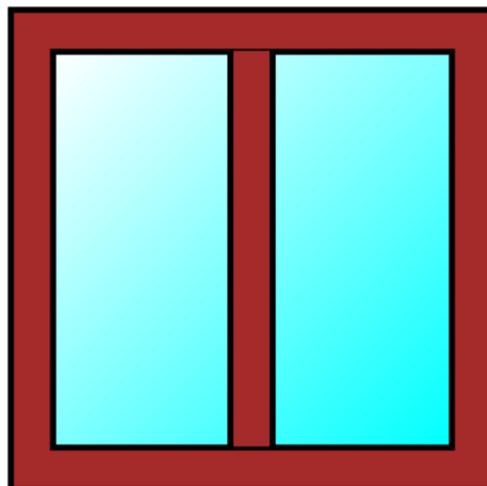
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		80,0	cm

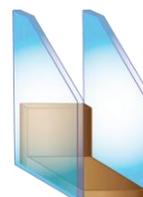


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,389	m ²
Area telaio	A_f	0,251	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	3,820	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	7,0	1,00	0,007
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	7,0	1,00	0,007
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **2,297** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,20** m

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

Descrizione della finestra: 232x87

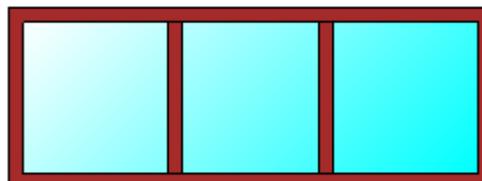
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,696	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

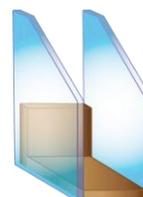
Larghezza		232,0	cm
Altezza		87,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,018	m ²
Area vetro	A_g	1,489	m ²
Area telaio	A_f	0,529	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	8,460	m
Perimetro telaio	L_f	6,380	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,904** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,38** m

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

Descrizione della finestra: 232x87

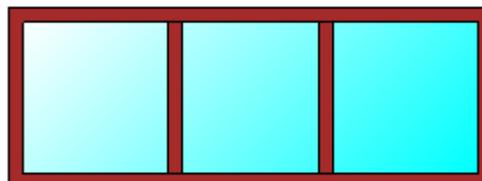
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,716	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

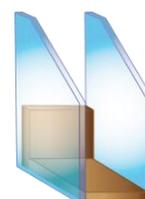
Larghezza		232,0	cm
Altezza		87,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,018	m ²
Area vetro	A_g	1,489	m ²
Area telaio	A_f	0,529	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	8,460	m
Perimetro telaio	L_f	6,380	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,924** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,38** m

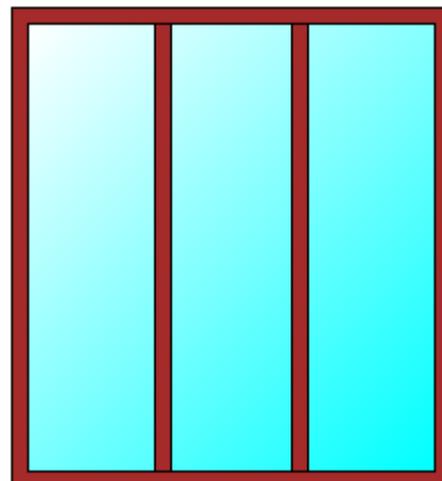
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 190x209

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,620	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

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

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

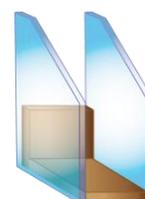
Larghezza	190,0	cm
Altezza	209,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,971	m ²
Area vetro	A_g	3,159	m ²
Area telaio	A_f	0,812	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	14,940	m
Perimetro telaio	L_f	7,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,752** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,98** m

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

Descrizione della finestra: 190x209

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,642	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

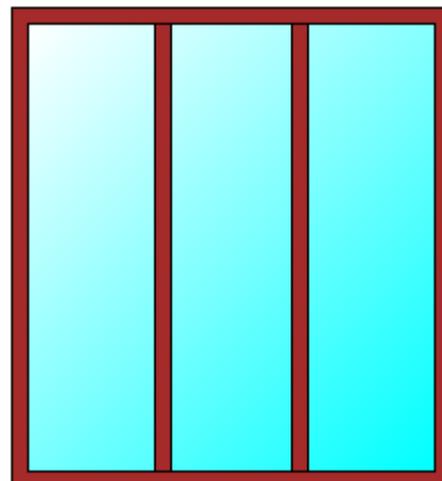
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		190,0	cm
Altezza		209,0	cm

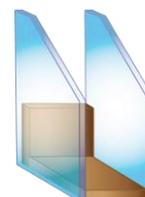


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,971	m ²
Area vetro	A_g	3,159	m ²
Area telaio	A_f	0,812	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	14,940	m
Perimetro telaio	L_f	7,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,774** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,98** m

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

Descrizione della finestra: 461x90

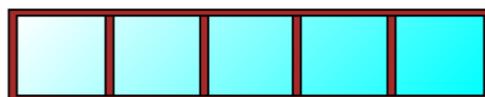
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,644	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

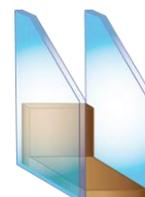
Larghezza		461,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	4,149	m ²
Area vetro	A_g	3,184	m ²
Area telaio	A_f	0,965	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	15,980	m
Perimetro telaio	L_f	11,020	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,818** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,02** m

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

Descrizione della finestra: 461x90

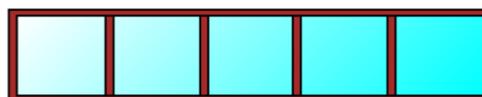
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,665	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

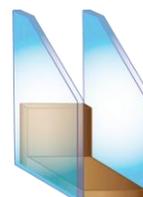
Larghezza		461,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	4,149	m ²
Area vetro	A_g	3,184	m ²
Area telaio	A_f	0,965	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	15,980	m
Perimetro telaio	L_f	11,020	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,839** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,02** m

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

Descrizione della finestra: 165x165

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,430	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

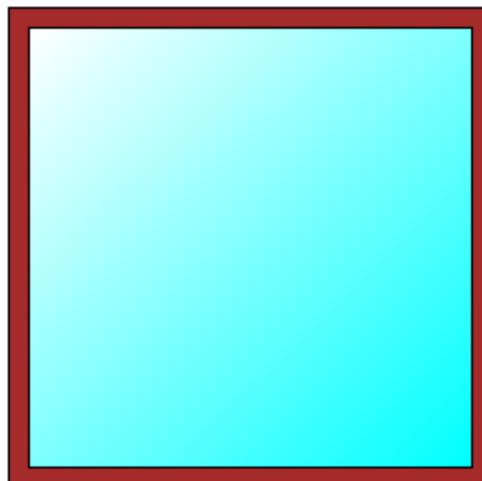
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza		165,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,723	m ²
Area vetro	A_g	2,280	m ²
Area telaio	A_f	0,442	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	6,040	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,589** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: 165x165

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,453	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

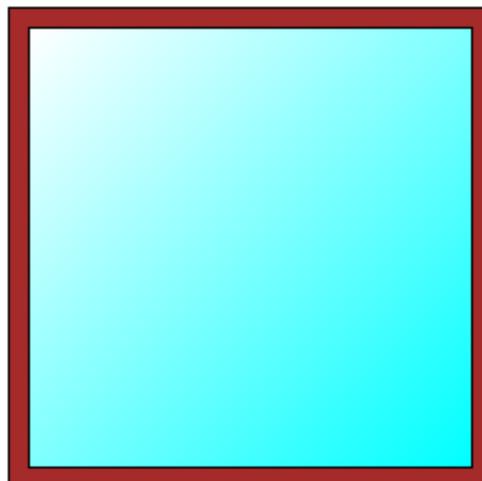
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza		165,0	cm

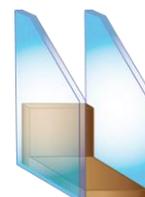


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	2,723	m ²
Area vetro	A_g	2,280	m ²
Area telaio	A_f	0,442	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	6,040	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,612** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,60** m

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

Descrizione della finestra: 110x110

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,572	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

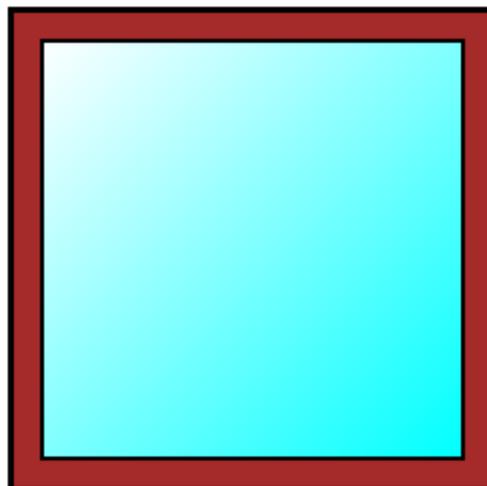
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0	cm
Altezza	110,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,210	m ²
Area vetro	A_g	0,922	m ²
Area telaio	A_f	0,288	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	3,840	m
Perimetro telaio	L_f	4,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,811** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

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

Descrizione della finestra: 110x110

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,593	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

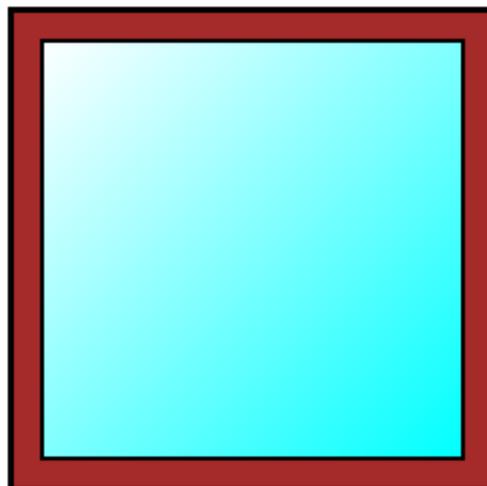
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		110,0	cm

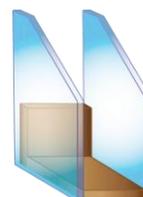


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,210	m ²
Area vetro	A_g	0,922	m ²
Area telaio	A_f	0,288	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	3,840	m
Perimetro telaio	L_f	4,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,832** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,40** m

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

Descrizione della finestra: 183x183

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,524	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

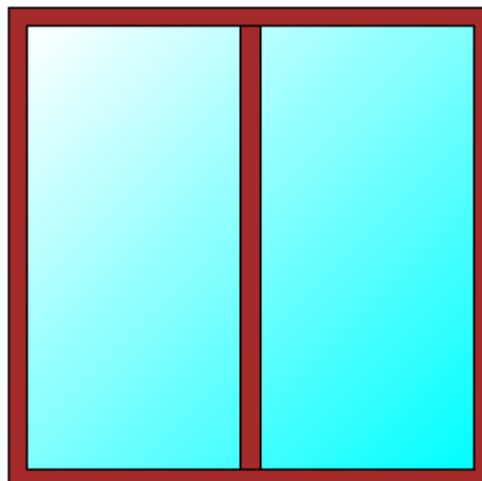
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		183,0	cm
Altezza		183,0	cm

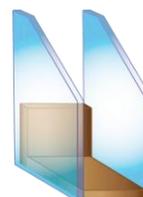


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,349	m ²
Area vetro	A_g	2,738	m ²
Area telaio	A_f	0,611	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	10,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,320	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,667** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,32** m

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

Descrizione della finestra: 183x183

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,546	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

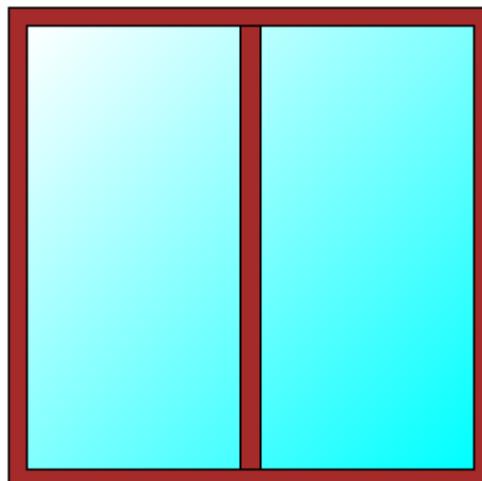
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		183,0	cm
Altezza		183,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,349	m ²
Area vetro	A_g	2,738	m ²
Area telaio	A_f	0,611	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	10,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,320	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,690** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,32** m

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

Descrizione della finestra: 345x90

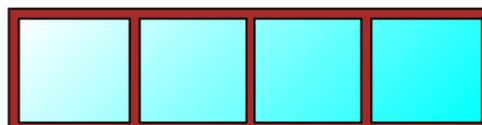
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,660	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

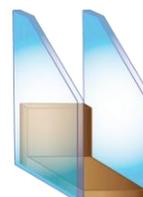
Larghezza		345,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,105	m ²
Area vetro	A_g	2,356	m ²
Area telaio	A_f	0,749	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	12,280	m
Perimetro telaio	L_f	8,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,844** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,70** m

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

Descrizione della finestra: 345x90

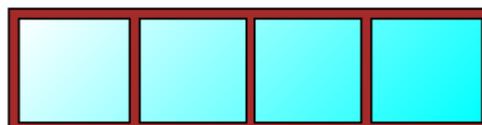
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,680	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

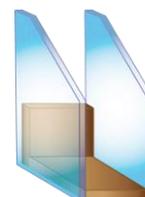
Larghezza		345,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,105	m ²
Area vetro	A_g	2,356	m ²
Area telaio	A_f	0,749	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	12,280	m
Perimetro telaio	L_f	8,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,864** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,70** m

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

Descrizione della finestra: 90x90

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,660	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

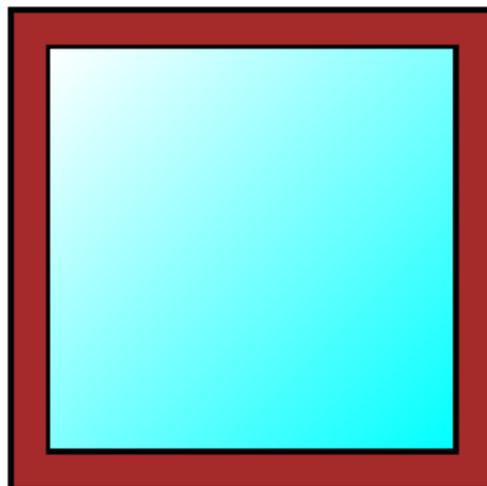
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		90,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	0,810	m ²
Area vetro	A_g	0,578	m ²
Area telaio	A_f	0,232	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	3,040	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,952** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

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

Descrizione della finestra: 90x90

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,679	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

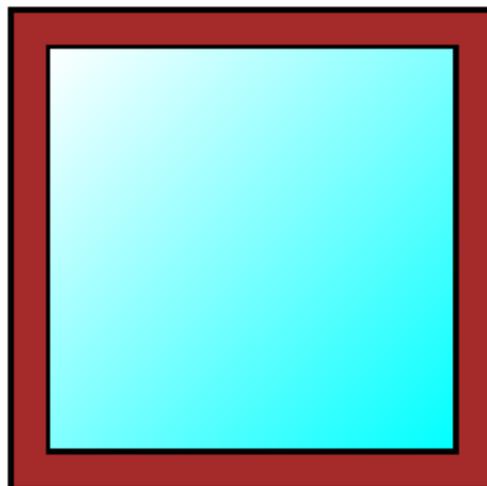
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		90,0	cm

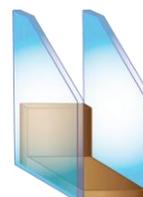


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	0,810	m ²
Area vetro	A_g	0,578	m ²
Area telaio	A_f	0,232	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	3,040	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,971** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,60** m

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

Descrizione della finestra: 90x209

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,527	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

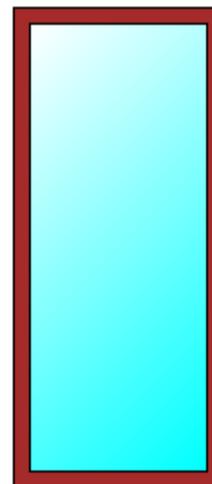
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0	cm
Altezza	209,0	cm

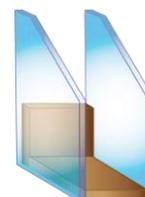


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,881	m ²
Area vetro	A_g	1,482	m ²
Area telaio	A_f	0,399	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	5,420	m
Perimetro telaio	L_f	5,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,736** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,98** m

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

Descrizione della finestra: 90x209

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,549	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

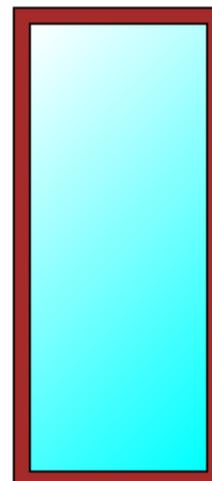
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		209,0	cm

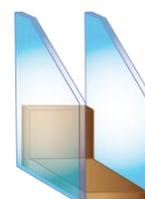


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,881	m ²
Area vetro	A_g	1,482	m ²
Area telaio	A_f	0,399	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	5,420	m
Perimetro telaio	L_f	5,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,757** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,98** m

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

Descrizione della finestra: 534x90

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,540	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,105	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

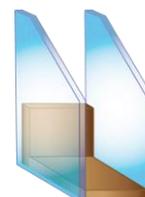
Larghezza		534,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	4,806	m ²
Area vetro	A_g	3,846	m ²
Area telaio	A_f	0,960	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	14,680	m
Perimetro telaio	L_f	12,480	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,062



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,711** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,48** m

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

Descrizione della finestra: 534x90

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,562	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,133	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

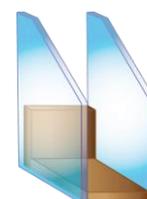
Larghezza		534,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,60	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	4,806	m ²
Area vetro	A_g	3,846	m ²
Area telaio	A_f	0,960	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	14,680	m
Perimetro telaio	L_f	12,480	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,703
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,732** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z3** **W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,066** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,48** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

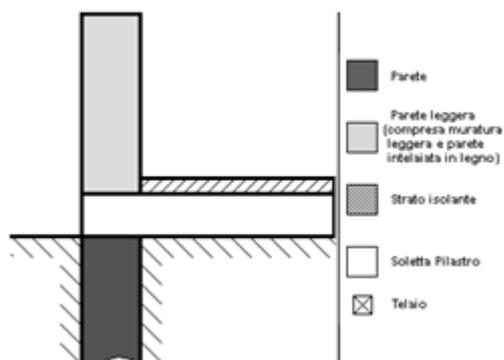
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,025** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = GF08

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,05 W/mK.**

Isolamento ripartito - pavimento isolato dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z2

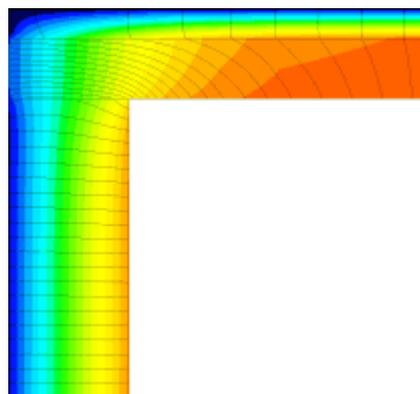
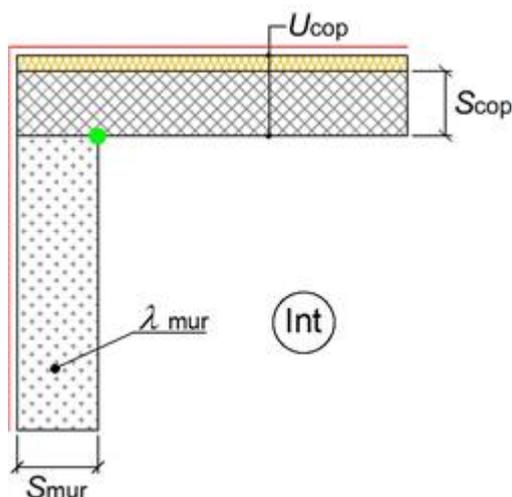
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,141** W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,282** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,505** -
 Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,282 W/mK.

Note



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	250,0	mm
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,607	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,260	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,5** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	13,5	15,8	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,5	16,8	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	13,5	16,8	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	13,5	16,8	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	13,5	16,8	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	13,5	16,8	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	13,5	16,8	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z3

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,066** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,066** W/mK

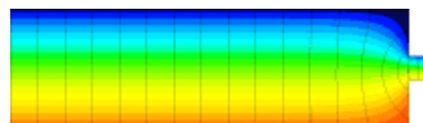
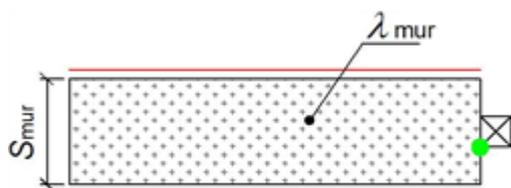
Fattore di temperature f_{rsi} **0,601** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,066 W/mK.



(Int)

Caratteristiche

Spessore muro S_{mur} **280,0** mm

Conduttività termica muro λ_{mur} **0,260** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,5** °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	13,5	16,2	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	13,5	17,4	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	13,5	17,4	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	13,5	17,4	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	13,5	17,4	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	13,5	17,4	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	13,5	17,4	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Terranuova Bracciolini	
Provincia	Arezzo	
Altitudine s.l.m.	156	m
Gradi giorno	1971	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	0,4	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	274,03	m ²
Superficie esterna lorda	727,60	m ²
Volume netto	867,81	m ³
Volume lordo	1159,61	m ³
Rapporto S/V	0,63	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

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	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna poroton 25 cm	0,858	0,4	298,71	5546	35,2
M2	U	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	0,0	29,77	1235	7,8
P1	G	Solaio piano terra	1,220	0,4	159,74	3819	24,3
P2	U	Solaio su NR	1,337	8,2	12,20	192	1,2
S1	T	Solaio copertura	0,616	0,4	168,48	2033	12,9

Totale: **12825** **81,4**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	80x80	1,969	0,4	1,28	59	0,4
W2	T	232x87	1,716	0,4	4,04	163	1,0
W3	T	190x209	1,642	0,4	3,97	153	1,0
W4	T	461x90	1,665	0,4	8,30	325	2,1
W5	T	165x165	1,453	0,4	2,72	93	0,6
W6	T	110x110	1,593	0,4	4,84	170	1,1
W7	T	183x183	1,546	0,4	13,40	457	2,9
W8	T	345x90	1,680	0,4	6,22	205	1,3
W9	T	90x90	1,679	0,4	2,43	80	0,5
W1 0	T	90x209	1,549	0,4	1,88	57	0,4
W1 1	T	534x90	1,562	0,4	9,62	295	1,9

Totale: **2057** **13,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	126	0,8
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	509	3,2
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	230	1,5

Totale: **865** **5,5**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,858	0,4	92,84	1874	11,9
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	0,4	13,96	8	0,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	-1,0	17,91	59	0,4
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	-1,0	55,79	86	0,5
W1	80x80	1,969	0,4	1,28	59	0,4
W2	232x87	1,716	0,4	4,04	163	1,0
W3	190x209	1,642	0,4	3,97	153	1,0
W4	461x90	1,665	0,4	8,30	325	2,1
W5	165x165	1,453	0,4	2,72	93	0,6

Totale: **2821 17,9**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,858	0,4	50,08	969	6,2
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	0,4	7,26	4	0,0
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	-1,0	9,41	30	0,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	-1,0	23,44	35	0,2
W6	110x110	1,593	0,4	2,42	87	0,6
W7	183x183	1,546	0,4	6,70	234	1,5

Totale: **1358 8,6**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,858	0,4	106,20	1786	11,3
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	0,4	17,91	9	0,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	-1,0	17,91	50	0,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	-1,0	59,19	76	0,5
W8	345x90	1,680	0,4	6,22	205	1,3
W9	90x90	1,679	0,4	2,43	80	0,5
W10	90x209	1,549	0,4	1,88	57	0,4
W11	534x90	1,562	0,4	9,62	295	1,9

Totale: **2557 16,2**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,858	0,4	49,59	917	5,8
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	0,4	7,11	4	0,0
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	-1,0	9,41	29	0,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	-1,0	23,44	33	0,2
W6	110x110	1,593	0,4	2,42	83	0,5
W7	183x183	1,546	0,4	6,70	223	1,4

Totale: **1290** **8,2**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Solaio piano terra	1,220	0,4	159,74	3819	24,3
P2	Solaio su NR	1,337	8,2	12,20	192	1,2
S1	Solaio copertura	0,616	0,4	168,48	2033	12,9
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	0,4	196,66	96	0,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	-1,0	123,69	342	2,2

Totale: **6483** **41,2**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	0,0	29,77	1235	7,8
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	0,4	8,90	4	0,0

Totale: **1239** **7,9**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona climatizzata	867,8	45357
		Totale	45357

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona climatizzata	274,03	11	3014
		Totale:		3014

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	64119	64119
		Totale	64119

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Terranuova Bracciolini
Provincia	Arezzo
Altitudine s.l.m.	156 m
Gradi giorno	1971
Zona climatica	D
Temperatura esterna di progetto	0,4 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,9	5,6	8,3	9,6	10,3	7,8	4,8	3,2	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Est	MJ/m ²	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	7,9	10,2	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Sud	MJ/m ²	10,1	12,1	11,4	9,6	10,6	9,8	11,5	12,7	12,5	13,4	10,5	8,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,9	10,2	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Ovest	MJ/m ²	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	5,4	8,8	12,4	15,3	21,9	22,1	25,7	23,1	16,1	11,2	6,2	4,3

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,4	5,2	8,8	11,7	-	-	-	-	-	-	9,2	6,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 01 novembre al 15 aprile
Durata della stagione	166 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	274,03 m ²
Superficie esterna lorda	727,60 m ²
Volume netto	867,81 m ³
Volume lordo	1159,61 m ³
Rapporto S/V	0,63 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	251,6
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	102,3
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	46,24	1,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	25,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	10,6
W1	80x80	1,952	1,28	2,5
W2	232x87	1,696	4,04	6,9
W3	190x209	1,620	3,97	6,4
W4	461x90	1,644	8,30	13,6
W5	165x165	1,430	2,72	3,9
W6	110x110	1,572	4,84	7,6
W7	183x183	1,524	13,40	20,4
W8	345x90	1,660	6,22	10,3
W9	90x90	1,660	2,43	4,0
W10	90x209	1,527	1,88	2,9
W11	534x90	1,540	9,62	14,8
Totale				484,3

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	194,9
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	196,66	4,9
Totale				199,8

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	1,02	63,0
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	0,60	9,8
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	8,90	-	0,2
Totale					73,0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Naturale	23,76	81,72	0,43	27,2
2	Infermeria	Naturale	25,57	87,97	0,43	29,3
3	Spogliatoio 1	Naturale	87,58	301,27	0,43	100,4
4	Docce 1	Naturale	25,57	87,97	0,43	29,3
5	Disimpegno 1	Naturale	9,39	32,30	0,43	10,8
6	WC 1	Naturale	10,08	34,67	0,43	11,6
7	WC 2	Naturale	11,89	40,92	0,43	13,6
8	WC 3	Naturale	8,76	30,15	0,43	10,0
9	Spogliatoio arbitro 1	Naturale	25,23	86,78	0,43	28,9
10	Spogliatoio 2	Naturale	87,58	301,27	0,43	100,4
11	Docce 2	Naturale	25,57	87,97	0,43	29,3
12	Disimpegno 2	Naturale	9,39	32,30	0,43	10,8
13	WC 4	Naturale	10,08	34,67	0,43	11,6
14	WC 5	Naturale	11,89	40,92	0,43	13,6
15	WC 6	Naturale	8,76	30,15	0,43	10,0
16	Spogliatoio arbitro 2	Naturale	25,23	86,78	0,43	28,9
17	Locale 1	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
18	Locale 2	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
19	Locale 3	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
20	Locale 4	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
21	Disimpegno 3	Naturale	51,49	177,12	0,43	59,0

Totale **995,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	12844	33,2	1448	45,6	2765	22,5
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	3216	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	9948	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	500	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	5225	13,5	1234	38,9	1422	11,6
Totali				31733	82,1	2682	84,5	4187	34,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	128	0,3	9	0,3	36	0,3
W2	232x87	1,696	4,04	350	0,9	25	0,8	138	1,1
W3	190x209	1,620	3,97	328	0,8	23	0,7	147	1,2
W4	461x90	1,644	8,30	697	1,8	76	2,4	459	3,7
W5	165x165	1,430	2,72	199	0,5	22	0,7	164	1,3
W6	110x110	1,572	4,84	388	1,0	43	1,3	618	5,0
W7	183x183	1,524	13,40	1042	2,7	114	3,6	1837	14,9
W8	345x90	1,660	6,22	527	1,4	58	1,8	1426	11,6
W9	90x90	1,660	2,43	206	0,5	23	0,7	524	4,3
W10	90x209	1,527	1,88	147	0,4	16	0,5	448	3,6
W11	534x90	1,540	9,62	756	2,0	83	2,6	2326	18,9
Totali				4767	12,3	492	15,5	8122	66,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	322	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	1284	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	543	1,4
Totali				2149	5,6

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	1956	33,2	229	45,6	460	22,7
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	490	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	1515	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	76	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	796	13,5	195	38,9	196	9,7
Totali				4834	82,1	423	84,5	656	32,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	19	0,3	1	0,3	5	0,2
W2	232x87	1,696	4,04	53	0,9	4	0,8	18	0,9
W3	190x209	1,620	3,97	50	0,8	4	0,7	19	1,0
W4	461x90	1,644	8,30	106	1,8	12	2,4	61	3,0
W5	165x165	1,430	2,72	30	0,5	3	0,7	22	1,1
W6	110x110	1,572	4,84	59	1,0	7	1,3	90	4,4
W7	183x183	1,524	13,40	159	2,7	18	3,6	268	13,2
W8	345x90	1,660	6,22	80	1,4	9	1,8	269	13,2
W9	90x90	1,660	2,43	31	0,5	4	0,7	99	4,9
W10	90x209	1,527	1,88	22	0,4	3	0,5	84	4,2
W11	534x90	1,540	9,62	115	2,0	13	2,6	438	21,6
Totali				726	12,3	78	15,5	1373	67,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	49	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	196	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	83	1,4
Totali				327	5,6

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	2621	33,2	232	45,6	361	22,8
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	656	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	2030	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	102	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	1066	13,5	197	38,9	141	8,9
Totali				6475	82,1	429	84,5	502	31,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	26	0,3	1	0,3	4	0,2
W2	232x87	1,696	4,04	71	0,9	4	0,8	14	0,9
W3	190x209	1,620	3,97	67	0,8	4	0,7	15	0,9
W4	461x90	1,644	8,30	142	1,8	12	2,4	46	2,9
W5	165x165	1,430	2,72	41	0,5	3	0,7	17	1,0
W6	110x110	1,572	4,84	79	1,0	7	1,3	64	4,0
W7	183x183	1,524	13,40	213	2,7	18	3,6	191	12,0
W8	345x90	1,660	6,22	108	1,4	9	1,8	222	14,0
W9	90x90	1,660	2,43	42	0,5	4	0,7	81	5,1
W10	90x209	1,527	1,88	30	0,4	3	0,5	70	4,4
W11	534x90	1,540	9,62	154	2,0	13	2,6	362	22,8
Totali				973	12,3	79	15,5	1085	68,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	66	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	262	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	111	1,4
Totali				438	5,6

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	2920	33,2	256	45,6	444	22,8
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	731	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	2262	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	114	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	1188	13,5	218	38,9	177	9,1
Totali				7215	82,1	474	84,5	620	31,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	29	0,3	2	0,3	4	0,2
W2	232x87	1,696	4,04	80	0,9	4	0,8	17	0,9
W3	190x209	1,620	3,97	75	0,8	4	0,7	18	0,9
W4	461x90	1,644	8,30	158	1,8	14	2,4	56	2,9
W5	165x165	1,430	2,72	45	0,5	4	0,7	20	1,0
W6	110x110	1,572	4,84	88	1,0	8	1,3	81	4,1
W7	183x183	1,524	13,40	237	2,7	20	3,6	239	12,3
W8	345x90	1,660	6,22	120	1,4	10	1,8	269	13,8
W9	90x90	1,660	2,43	47	0,5	4	0,7	99	5,1
W10	90x209	1,527	1,88	33	0,4	3	0,5	84	4,3
W11	534x90	1,540	9,62	172	2,0	15	2,6	439	22,5
Totali				1084	12,3	87	15,5	1326	68,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	73	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	292	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	123	1,4
Totali				488	5,6

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	2502	33,2	274	45,6	528	22,5
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	627	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	1938	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	97	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	1018	13,5	234	38,9	260	11,1
Totali				6182	82,1	508	84,5	788	33,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	25	0,3	2	0,3	6	0,3
W2	232x87	1,696	4,04	68	0,9	5	0,8	23	1,0
W3	190x209	1,620	3,97	64	0,8	4	0,7	25	1,1
W4	461x90	1,644	8,30	136	1,8	14	2,4	78	3,3
W5	165x165	1,430	2,72	39	0,5	4	0,7	28	1,2
W6	110x110	1,572	4,84	76	1,0	8	1,3	116	5,0
W7	183x183	1,524	13,40	203	2,7	22	3,6	345	14,7
W8	345x90	1,660	6,22	103	1,4	11	1,8	283	12,1
W9	90x90	1,660	2,43	40	0,5	4	0,7	104	4,4
W10	90x209	1,527	1,88	29	0,4	3	0,5	89	3,8
W11	534x90	1,540	9,62	147	2,0	16	2,6	461	19,7
Totali				929	12,3	93	15,5	1558	66,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	63	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	250	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	106	1,4
Totali				419	5,6

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	2097	33,2	313	45,6	649	22,2
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	525	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	1624	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	82	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	853	13,5	267	38,9	406	13,9
Totali				5180	82,1	580	84,5	1055	36,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	80x80	1,952	1,28	21	0,3	2	0,3	10	0,3
W2	232x87	1,696	4,04	57	0,9	5	0,8	39	1,3
W3	190x209	1,620	3,97	54	0,8	5	0,7	41	1,4
W4	461x90	1,644	8,30	114	1,8	17	2,4	129	4,4
W5	165x165	1,430	2,72	32	0,5	5	0,7	46	1,6
W6	110x110	1,572	4,84	63	1,0	9	1,3	171	5,9
W7	183x183	1,524	13,40	170	2,7	25	3,6	509	17,4
W8	345x90	1,660	6,22	86	1,4	13	1,8	278	9,5
W9	90x90	1,660	2,43	34	0,5	5	0,7	102	3,5
W10	90x209	1,527	1,88	24	0,4	3	0,5	87	3,0
W11	534x90	1,540	9,62	123	2,0	18	2,6	454	15,5
Totali				778	12,3	106	15,5	1867	63,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	52	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	210	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	89	1,4
Totali				351	5,6

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	748	33,2	144	45,6	324	21,9
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	187	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	579	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	29	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	304	13,5	123	38,9	242	16,4
Totali				1848	82,1	267	84,5	566	38,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	7	0,3	1	0,3	7	0,5
W2	232x87	1,696	4,04	20	0,9	2	0,8	27	1,8
W3	190x209	1,620	3,97	19	0,8	2	0,7	29	1,9
W4	461x90	1,644	8,30	41	1,8	8	2,4	89	6,0
W5	165x165	1,430	2,72	12	0,5	2	0,7	32	2,1
W6	110x110	1,572	4,84	23	1,0	4	1,3	96	6,5
W7	183x183	1,524	13,40	61	2,7	11	3,6	284	19,2
W8	345x90	1,660	6,22	31	1,4	6	1,8	105	7,1
W9	90x90	1,660	2,43	12	0,5	2	0,7	39	2,6
W10	90x209	1,527	1,88	9	0,4	2	0,5	33	2,2
W11	534x90	1,540	9,62	44	2,0	8	2,6	172	11,6
Totali				278	12,3	49	15,5	912	61,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lungh. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	19	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	75	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	32	1,4
Totali				125	5,6

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{H,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{H,tr}
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{H,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{H,r} dell'elemento e il totale dei Q _{H,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Novembre	3766	1554	0	568	0	501	7738
Dicembre	5044	2081	0	760	0	508	10365
Gennaio	5621	2319	0	847	0	561	11549
Febbraio	4816	1987	0	726	0	601	9897
Marzo	4035	1665	0	608	0	686	8292
Aprile	1440	594	0	217	0	316	2958
Totali	24722	10199	0	3727	0	3174	50799

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Novembre	656	1373	789
Dicembre	502	1085	816
Gennaio	620	1326	816
Febbraio	788	1558	737
Marzo	1055	1867	816
Aprile	566	912	395
Totali	4187	8122	4367

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	727,60	m ²
Superficie utile	274,03	m ²	Volume lordo	1159,61	m ³
Volume netto	867,81	m ³	Rapporto S/V	0,63	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Novembre	5231	501	7738	13469	1373	789	2162	11393
Dicembre	7384	508	10365	18256	1085	816	1901	16394
Gennaio	8167	561	11549	20278	1326	816	2142	18180
Febbraio	6742	601	9897	17239	1558	737	2294	15013
Marzo	5254	686	8292	14232	1867	816	2683	11684
Aprile	1685	316	2958	4959	912	395	1307	3758
Totale	34461	3174	50799	88434	8122	4367	12489	76423

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Terranuova Bracciolini
Provincia	Arezzo
Altitudine s.l.m.	156 m
Gradi giorno	1971
Zona climatica	D
Temperatura esterna di progetto	0,4 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,9	5,6	8,3	9,6	10,3	7,8	4,8	3,2	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Est	MJ/m ²	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	7,9	10,2	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Sud	MJ/m ²	10,1	12,1	11,4	9,6	10,6	9,8	11,5	12,7	12,5	13,4	10,5	8,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,9	10,2	10,9	10,7	13,2	12,3	14,7	15,2	13,0	11,8	8,4	6,4
Ovest	MJ/m ²	4,4	6,8	8,9	10,2	14,3	14,1	16,6	15,5	11,3	8,5	5,0	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,4	5,6	7,8	11,6	12,2	13,8	11,7	7,5	4,5	2,3	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	5,4	8,8	12,4	15,3	21,9	22,1	25,7	23,1	16,1	11,2	6,2	4,3

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	17,1	20,2	24,2	24,0	19,7	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	15	30	31	31	15	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 17 maggio al 15 settembre
Durata della stagione	122 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	274,03 m ²
Superficie esterna lorda	727,60 m ²
Volume netto	867,81 m ³
Volume lordo	1159,61 m ³
Rapporto S/V	0,63 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	251,6
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	102,3
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	46,24	1,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	25,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	10,6
W1	80x80	1,952	1,28	2,5
W2	232x87	1,696	4,04	6,9
W3	190x209	1,620	3,97	6,4
W4	461x90	1,644	8,30	13,6
W5	165x165	1,430	2,72	3,9
W6	110x110	1,572	4,84	7,6
W7	183x183	1,524	13,40	20,4
W8	345x90	1,660	6,22	10,3
W9	90x90	1,660	2,43	4,0
W10	90x209	1,527	1,88	2,9
W11	534x90	1,540	9,62	14,8
Totale				484,3

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	194,9
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	196,66	4,9
Totale				199,8

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	1,02	63,0
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	0,60	9,8
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	8,90	-	0,2
Totale					73,0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Naturale	23,76	81,72	0,43	27,2
2	Infermeria	Naturale	25,57	87,97	0,43	29,3
3	Spogliatoio 1	Naturale	87,58	301,27	0,43	100,4
4	Docce 1	Naturale	25,57	87,97	0,43	29,3
5	Disimpegno 1	Naturale	9,39	32,30	0,43	10,8
6	WC 1	Naturale	10,08	34,67	0,43	11,6
7	WC 2	Naturale	11,89	40,92	0,43	13,6
8	WC 3	Naturale	8,76	30,15	0,43	10,0
9	Spogliatoio arbitro 1	Naturale	25,23	86,78	0,43	28,9
10	Spogliatoio 2	Naturale	87,58	301,27	0,43	100,4
11	Docce 2	Naturale	25,57	87,97	0,43	29,3
12	Disimpegno 2	Naturale	9,39	32,30	0,43	10,8
13	WC 4	Naturale	10,08	34,67	0,43	11,6
14	WC 5	Naturale	11,89	40,92	0,43	13,6
15	WC 6	Naturale	8,76	30,15	0,43	10,0
16	Spogliatoio arbitro 2	Naturale	25,23	86,78	0,43	28,9
17	Locale 1	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
18	Locale 2	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
19	Locale 3	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
20	Locale 4	Naturale	102,50	352,59	0,43	117,5
21	Disimpegno 3	Naturale	51,49	177,12	0,43	59,0
Totale						995,1

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	3144	33,2	1528	45,6	3582	21,9
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	787	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	2435	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	122	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	1279	13,5	1302	38,9	2899	17,7
Totali				7768	82,1	2830	84,5	6481	39,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	31	0,3	9	0,3	88	0,5
W2	232x87	1,696	4,04	86	0,9	26	0,8	338	2,1
W3	190x209	1,620	3,97	80	0,8	24	0,7	358	2,2
W4	461x90	1,644	8,30	170	1,8	81	2,4	1051	6,4
W5	165x165	1,430	2,72	49	0,5	23	0,7	376	2,3
W6	110x110	1,572	4,84	95	1,0	45	1,3	1131	6,9
W7	183x183	1,524	13,40	255	2,7	121	3,6	3360	20,5
W8	345x90	1,660	6,22	129	1,4	61	1,8	967	5,9
W9	90x90	1,660	2,43	50	0,5	24	0,7	355	2,2
W10	90x209	1,527	1,88	36	0,4	17	0,5	303	1,9
W11	534x90	1,540	9,62	185	2,0	88	2,6	1577	9,6
Totali				1167	12,3	519	15,5	9901	60,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	79	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	314	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	133	1,4
Totali				526	5,6

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	808	33,2	161	45,6	421	21,8
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	202	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	626	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	31	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	329	13,5	137	38,9	347	17,9
Totali				1997	82,1	297	84,5	768	39,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	8	0,3	1	0,3	11	0,6
W2	232x87	1,696	4,04	22	0,9	3	0,8	41	2,1
W3	190x209	1,620	3,97	21	0,8	3	0,7	43	2,2
W4	461x90	1,644	8,30	44	1,8	8	2,4	126	6,5
W5	165x165	1,430	2,72	12	0,5	2	0,7	45	2,3
W6	110x110	1,572	4,84	24	1,0	5	1,3	135	7,0
W7	183x183	1,524	13,40	66	2,7	13	3,6	401	20,7
W8	345x90	1,660	6,22	33	1,4	6	1,8	110	5,7
W9	90x90	1,660	2,43	13	0,5	3	0,7	40	2,1
W10	90x209	1,527	1,88	9	0,4	2	0,5	34	1,8
W11	534x90	1,540	9,62	48	2,0	9	2,6	179	9,3
Totali				300	12,3	54	15,5	1166	60,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	20	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	81	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	34	1,4
Totali				135	5,6

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	1051	33,2	307	45,6	842	21,8
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	263	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	814	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	41	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	427	13,5	261	38,9	700	18,2
Totali				2596	82,1	568	84,5	1542	40,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{Sol,k} [kWh]	%Q _{Sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	10	0,3	2	0,3	24	0,6
W2	232x87	1,696	4,04	29	0,9	5	0,8	93	2,4
W3	190x209	1,620	3,97	27	0,8	5	0,7	98	2,5
W4	461x90	1,644	8,30	57	1,8	16	2,4	284	7,4
W5	165x165	1,430	2,72	16	0,5	5	0,7	101	2,6
W6	110x110	1,572	4,84	32	1,0	9	1,3	266	6,9
W7	183x183	1,524	13,40	85	2,7	24	3,6	789	20,5
W8	345x90	1,660	6,22	43	1,4	12	1,8	199	5,2
W9	90x90	1,660	2,43	17	0,5	5	0,7	73	1,9
W10	90x209	1,527	1,88	12	0,4	3	0,5	62	1,6
W11	534x90	1,540	9,62	62	2,0	18	2,6	324	8,4
Totali				390	12,3	104	15,5	2313	60,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	26	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	105	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	44	1,4
Totali				176	5,6

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	337	33,2	436	45,6	1002	21,8
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	84	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	261	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	13	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	137	13,5	371	38,9	841	18,3
Totali				832	82,1	808	84,5	1843	40,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	3	0,3	3	0,3	27	0,6
W2	232x87	1,696	4,04	9	0,9	7	0,8	104	2,3
W3	190x209	1,620	3,97	9	0,8	7	0,7	110	2,4
W4	461x90	1,644	8,30	18	1,8	23	2,4	315	6,9
W5	165x165	1,430	2,72	5	0,5	7	0,7	112	2,5
W6	110x110	1,572	4,84	10	1,0	13	1,3	323	7,0
W7	183x183	1,524	13,40	27	2,7	34	3,6	960	20,9
W8	345x90	1,660	6,22	14	1,4	17	1,8	240	5,2
W9	90x90	1,660	2,43	5	0,5	7	0,7	88	1,9
W10	90x209	1,527	1,88	4	0,4	5	0,5	75	1,6
W11	534x90	1,540	9,62	20	2,0	25	2,6	391	8,5
Totali				125	12,3	148	15,5	2745	59,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	8	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	34	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	14	1,4
Totali				56	5,6

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	374	33,2	454	45,6	948	21,9
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	94	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	290	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	15	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	152	13,5	387	38,9	756	17,5
Totali				925	82,1	841	84,5	1704	39,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	80x80	1,952	1,28	4	0,3	3	0,3	20	0,5
W2	232x87	1,696	4,04	10	0,9	8	0,8	77	1,8
W3	190x209	1,620	3,97	10	0,8	7	0,7	82	1,9
W4	461x90	1,644	8,30	20	1,8	24	2,4	249	5,8
W5	165x165	1,430	2,72	6	0,5	7	0,7	89	2,1
W6	110x110	1,572	4,84	11	1,0	13	1,3	302	7,0
W7	183x183	1,524	13,40	30	2,7	36	3,6	896	20,7
W8	345x90	1,660	6,22	15	1,4	18	1,8	276	6,4
W9	90x90	1,660	2,43	6	0,5	7	0,7	101	2,3
W10	90x209	1,527	1,88	4	0,4	5	0,5	86	2,0
W11	534x90	1,540	9,62	22	2,0	26	2,6	450	10,4
Totali				139	12,3	154	15,5	2629	60,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	9	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	37	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	16	1,4
Totali				63	5,6

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	% $Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	% $Q_{sol, k}$ [%]
M1	Parete esterna poroton 25 cm	0,842	298,71	574	33,2	171	45,6	370	22,1
M2	Divisorio interno su NR 10 cm	2,074	29,77	144	8,3	-	-	-	-
P1	Solaio piano terra	1,220	159,74	444	25,7	-	-	-	-
P2	Solaio su NR	1,337	12,20	22	1,3	-	-	-	-
S1	Solaio copertura	0,607	168,48	233	13,5	145	38,9	255	15,2
Totali				1418	82,1	316	84,5	625	37,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	% $Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	% $Q_{sol, k}$ [%]
W1	80x80	1,952	1,28	6	0,3	1	0,3	6	0,4
W2	232x87	1,696	4,04	16	0,9	3	0,8	23	1,4
W3	190x209	1,620	3,97	15	0,8	3	0,7	24	1,5
W4	461x90	1,644	8,30	31	1,8	9	2,4	77	4,6
W5	165x165	1,430	2,72	9	0,5	3	0,7	27	1,6
W6	110x110	1,572	4,84	17	1,0	5	1,3	105	6,3
W7	183x183	1,524	13,40	47	2,7	13	3,6	313	18,7
W8	345x90	1,660	6,22	24	1,4	7	1,8	142	8,5
W9	90x90	1,660	2,43	9	0,5	3	0,7	52	3,1
W10	90x209	1,527	1,88	7	0,4	2	0,5	45	2,7
W11	534x90	1,540	9,62	34	2,0	10	2,6	232	13,9
Totali				213	12,3	58	15,5	1049	62,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]
Z1	P.T. pavimenti su terreno	0,025	251,80	14	0,8
Z2	R - Parete - Copertura	0,141	178,33	57	3,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,066	161,86	24	1,4
Totali				96	5,6

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- $Q_{C, tr}$ Energia dispersa per trasmissione
- % $Q_{C, tr}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{C, tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C, tr}$
- $Q_{C, r}$ Energia dispersa per extraflusso
- % $Q_{C, r}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{C, r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C, r}$
- $Q_{sol, k}$ Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- % $Q_{sol, k}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{sol, k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol, k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	1556	642	0	235	0	352	3196
Giugno	2022	834	0	305	0	673	4155
Luglio	649	268	0	98	0	956	1333
Agosto	721	297	0	109	0	995	1481
Settembre	1105	456	0	167	0	374	2270
Totali	6052	2497	0	912	0	3349	12435

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	768	1166	395
Giugno	1542	2313	789
Luglio	1843	2745	816
Agosto	1704	2629	816
Settembre	625	1049	395
Totali	6481	9901	3209

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	727,60	m ²
Superficie utile	274,03	m ²	Volume lordo	1159,61	m ³
Volume netto	867,81	m ³	Rapporto S/V	0,63	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	1664	352	3196	5212	1166	395	1560	0
Giugno	1620	673	4155	6448	2313	789	3102	14
Luglio	-829	956	1333	1459	2745	816	3561	2104
Agosto	-578	995	1481	1898	2629	816	3444	1564
Settembre	1102	374	2270	3746	1049	395	1443	2
Totale	2979	3349	12435	18763	9901	3209	13111	3684

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,9	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	87,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	78,5	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	64119 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	97,0 %

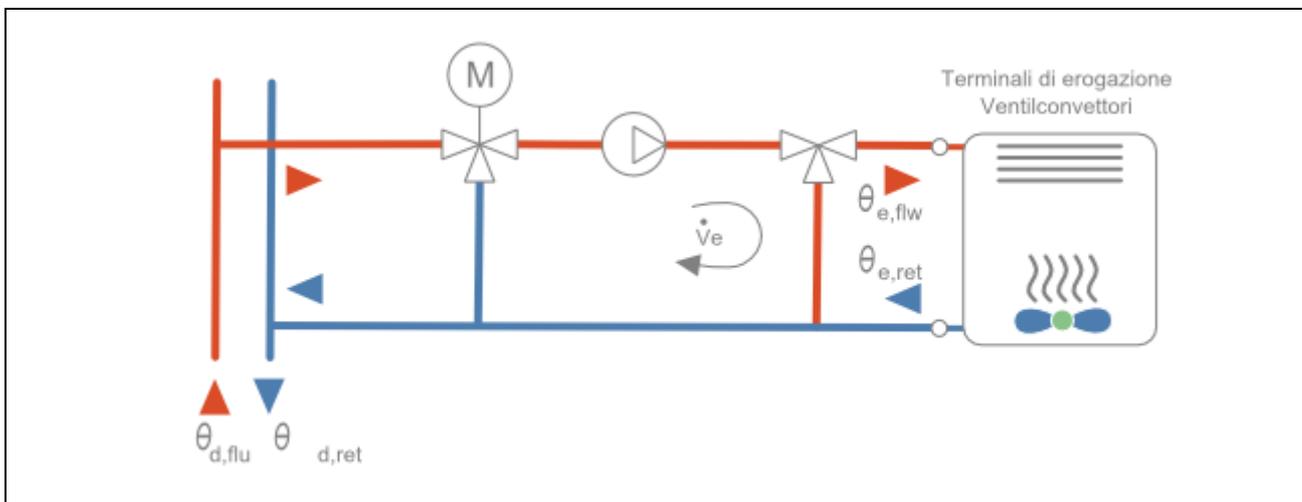
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-

Fattore di correzione **0,69**
Rendimento di distribuzione utenza **97,9** %
Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **6069,78** kg/h
Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %
Temperatura minima di mandata **80,0** °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	78,8	80,0	77,6
dicembre	31	78,3	80,0	76,6
gennaio	31	78,1	80,0	76,2
febbraio	28	78,3	80,0	76,5
marzo	31	78,8	80,0	77,6
aprile	15	79,2	80,0	78,4

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
novembre	30	81,3	85,0	77,6
dicembre	31	80,8	85,0	76,6
gennaio	31	80,6	85,0	76,2
febbraio	28	80,8	85,0	76,5
marzo	31	81,3	85,0	77,6
aprile	15	81,7	85,0	78,4

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	94,9	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	216,4	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **16**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,447** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9,4	10,2	13,8	17,6	20,8	25,2	29,2	29,0	23,4	18,4	14,2	11,0

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **9,30** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **400,17** kg/h

Temperatura di mandata **60,0** °C

Temperatura di ritorno **40,0** °C

Temperatura media **50,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **RIELLO/FAMILY CONDENS/FAMILY CONDENS 3.5 IS**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **34,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,40** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **2,00** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,30** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **103,10** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	247	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	169	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	3,50	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	0	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	0,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	0,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9,4	10,2	13,8	17,6	20,8	25,2	29,2	29,0	23,4	18,4	14,2	11,0

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	81,3	85,0	77,6
dicembre	31	80,8	85,0	76,6
gennaio	31	80,6	85,0	76,2
febbraio	28	80,8	85,0	76,5
marzo	31	81,3	85,0	77,6
aprile	15	81,7	85,0	78,4

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	20256	21316	88,4	2144
febbraio	28	16720	17676	87,9	1778
marzo	31	12985	13953	86,2	1404
aprile	15	4162	4559	84,0	459
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	12662	13592	86,3	1367
dicembre	31	18257	19300	87,9	1942

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,849	8,031	3,64	0,17	1,99	0,00
febbraio	28	0,773	7,340	3,91	0,17	1,98	0,00
marzo	31	0,549	5,152	4,72	0,16	1,89	0,00
aprile	15	0,370	3,416	5,37	0,15	1,79	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	0,557	5,191	4,69	0,16	1,88	0,00
dicembre	31	0,771	7,240	3,93	0,16	1,95	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	21316	272	22912
febbraio	28	17676	234	19016
marzo	31	13953	215	15069
aprile	15	4559	87	4955
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	13592	207	14676
dicembre	31	19300	256	20763
TOTALI	166	90396	1270	97391

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	621	631	91,7	63
febbraio	28	397	403	91,7	41
marzo	31	320	324	91,8	33
aprile	30	253	257	91,9	26
maggio	31	87	88	92,0	9
giugno	30	78	79	92,1	8
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	132	134	92,0	13
ottobre	31	274	278	91,9	28
novembre	30	527	535	91,8	54
dicembre	31	697	708	91,7	71

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	1,016	0,224	1,44	0,08	1,14	0,00
febbraio	28	1,016	0,158	1,45	0,07	1,11	0,00
marzo	31	1,015	0,115	1,45	0,07	1,01	0,00
aprile	30	1,014	0,094	1,45	0,06	0,91	0,00
maggio	31	1,013	0,031	1,46	0,05	0,82	0,00
giugno	30	1,012	0,029	1,46	0,04	0,69	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	1,013	0,049	1,46	0,04	0,74	0,00
ottobre	31	1,014	0,099	1,45	0,05	0,88	0,00
novembre	30	1,015	0,196	1,45	0,06	1,00	0,00
dicembre	31	1,016	0,251	1,45	0,07	1,09	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{w,gn}	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{w,gn,in} [kWh]	Q _{w,aux} [kWh]	Q _{w,p,nren} [kWh]
gennaio	31	631	8	698
febbraio	28	403	5	460
marzo	31	324	4	385
aprile	30	257	3	314
maggio	31	88	1	146
giugno	30	79	1	133
luglio	31	0	0	0
agosto	31	0	0	0
settembre	30	134	2	188
ottobre	31	278	3	336
novembre	30	535	6	597
dicembre	31	708	8	777
TOTALI	365	3437	41	4035

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{w,gn,in}	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
Q _{w,aux}	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
Q _{w,p,nren}	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	75 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,59 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - Infermeria

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,17 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Spogliatoio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	280 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,98	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 4 - Docce 1		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,17	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 5 - Disimpegno 1		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 6 - WC 1		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,22	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - WC 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,80	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - WC 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	2,80	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - Spogliatoio arbitro 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	8,06	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 10 - Spogliatoio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **280** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **27,98** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 11 - Docce 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **80** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **8,17** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 12 - Disimpegno 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **30** W

Livello di illuminamento E **Medio**

Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,00** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 13 - WC 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,22 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - WC 5

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	40 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,80 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - WC 6

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,80 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Spogliatoio arbitro 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80 W
Livello di illuminamento E	Medio

Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,06 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 17 - Locale 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	320 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,03 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 18 - Locale 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	320 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,03 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 19 - Locale 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	320 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,03	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 20 - Locale 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	320	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,03	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 21 - Disimpegno 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	320	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,09	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2700	W
Ore di accensione giornaliera [h/giorno]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

illuminazione artificiale esterna:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi

0 W

Ore di accensione durante la notte [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Ingresso	300	46	346
1	2	Infermeria	303	49	352
1	3	Spogliatoio 1	1060	168	1228
1	4	Docce 1	285	49	334
1	5	Disimpegno 1	120	18	138
1	6	WC 1	120	19	139
1	7	WC 2	100	23	123
1	8	WC 3	120	17	137
1	9	Spogliatoio arbitro 1	320	48	368
1	10	Spogliatoio 2	1060	168	1228
1	11	Docce 2	285	49	334
1	12	Disimpegno 2	120	18	138
1	13	WC 4	120	19	139
1	14	WC 5	133	23	156
1	15	WC 6	120	17	137
1	16	Spogliatoio arbitro 2	320	48	368
1	17	Locale 1	1139	192	1331
1	18	Locale 2	1139	192	1331
1	19	Locale 3	1139	192	1331
1	20	Locale 4	1139	192	1331
1	21	Disimpegno 3	1064	97	1161

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{ei}]	Q_{ill} [kWh _{ei}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	923	140	837	1900	0	1900	3705
Febbraio	28	816	126	756	1698	0	1698	3312
Marzo	31	885	140	837	1861	0	1861	3629
Aprile	30	848	135	810	1794	0	1794	3498
Maggio	31	873	140	837	1850	0	1850	3607
Giugno	30	845	135	810	1790	0	1790	3490
Luglio	31	872	140	837	1849	0	1849	3605
Agosto	31	874	140	837	1851	0	1851	3609
Settembre	30	856	135	810	1801	0	1801	3513
Ottobre	31	897	140	837	1874	0	1874	3654
Novembre	30	888	135	810	1833	0	1833	3574
Dicembre	31	929	140	837	1906	0	1906	3716
TOTALI		10507	1644	9855	22006	0	22006	42912

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{ei}]	Q_{ill} [kWh _{ei}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	10507	1644	9855	22006	0	22006	42912
TOTALI	10507	1644	9855	22006	0	22006	42912

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edificio destinato a spogliatoio per attività sportiva	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	274,03	m ²
--	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	97391	597	97988	355,40	2,18	357,58
<i>Acqua calda sanitaria</i>	4153	6976	11129	15,15	25,46	40,61
<i>Illuminazione</i>	42912	10343	53255	156,60	37,74	194,34
TOTALE	144456	17916	162372	527,15	65,38	592,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	23555	kWhel/anno	10835	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>
<i>Metano</i>	9440	Nm ³ /anno	19705	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	274,03	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	97391	597	97988	355,40	2,18	357,58
<i>Acqua calda sanitaria</i>	4153	6976	11129	15,15	25,46	40,61
<i>Illuminazione</i>	42912	10343	53255	156,60	37,74	194,34
TOTALE	144456	17916	162372	527,15	65,38	592,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	9440	Nm ³ /anno	19705	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	23555	kWhel/anno	10835	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

Numero totale di collettori solari	6
Superficie totale di apertura dei collettori	13,80 m ²
Consumo annuale di energia elettrica	238 kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	66,9 %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{PW} con solare [kWh]	Q _{PW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	258	698	959	29,4
Febbraio	396	460	865	50,0
Marzo	554	385	952	63,4
Aprile	589	314	916	69,9
Maggio	779	146	942	90,0
Giugno	756	133	906	90,6
Luglio	857	59	930	100,0
Agosto	858	58	931	100,0
Settembre	704	188	908	84,2
Ottobre	595	336	946	68,5
Novembre	318	597	921	37,6
Dicembre	180	777	956	20,6
TOTALI	6845	4153	11132	66,9

Legenda simboli

Q _{W,solare}	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q _{PW} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q _{PW} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
% _{cop,W}	Percentuale di copertura del fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **Sistema Solare Termico**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0 °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	29,5 °
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,13

Ombreggiamento (**nessuno**)

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	RIELLO/CS25 R/CS 25 R
Numero di collettori solari	6
Superficie di apertura del singolo collettore	2,30 m ²
Superficie lorda del singolo collettore	2,57 m ²

Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,75
Coefficiente di perdita lineare	a_1	3,910 W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,003 W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,95

Produttività solare del sottocampo

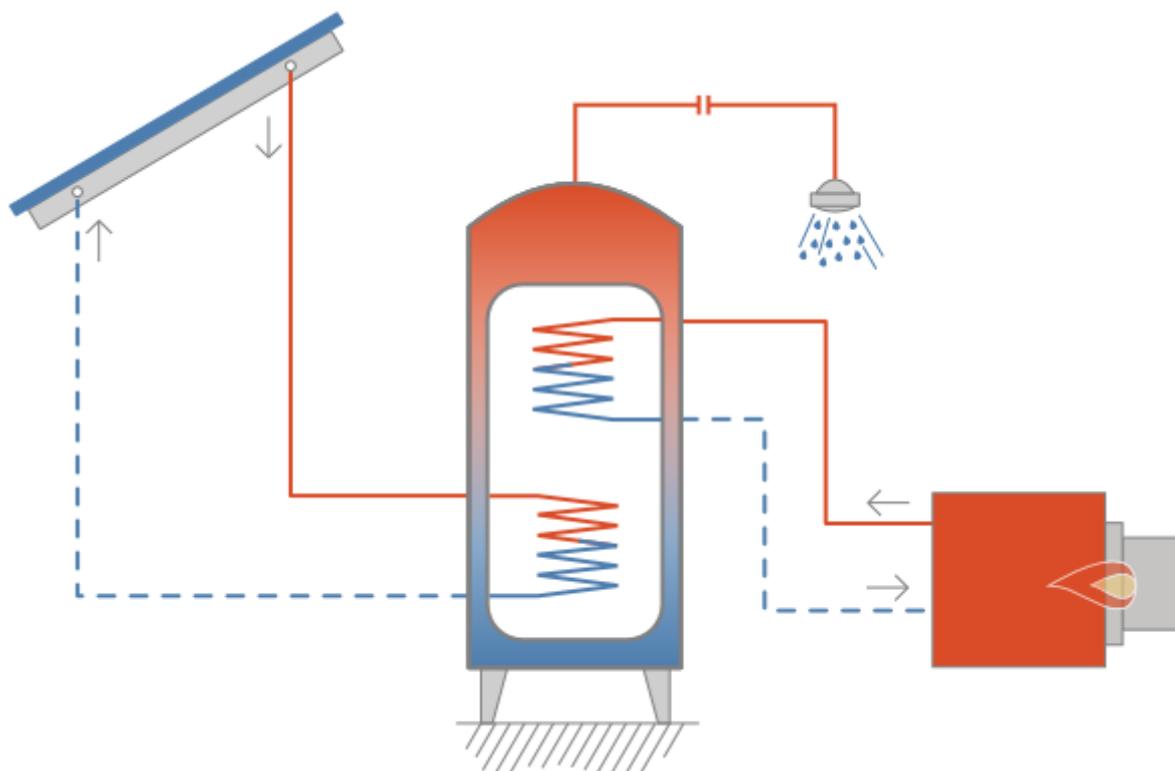
Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]
Gennaio	74,9	258
Febbraio	98,0	396
Marzo	130,3	554
Aprile	134,5	589
Maggio	183,0	779
Giugno	171,2	756
Luglio	209,6	857
Agosto	206,4	858
Settembre	158,1	704
Ottobre	134,9	595
Novembre	80,8	318
Dicembre	60,6	180
TOTALI	1642,4	6845

Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
 $Q_{W,solare}$ Produttività solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**
 Accumulo riscaldamento -



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **875,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,14**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **11,90** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **119** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{w,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	1034,1	258	25	11
Febbraio	1351,8	396	29	14
Marzo	1798,4	554	31	19
Aprile	1856,7	589	32	19
Maggio	2525,2	779	31	27
Giugno	2362,4	756	32	25
Luglio	2892,9	857	30	30
Agosto	2848,9	858	30	30
Settembre	2181,2	704	32	23
Ottobre	1861,9	595	32	20
Novembre	1115,0	318	29	12
Dicembre	836,3	180	22	9
TOTALI	22664,7	6845	30	238

Legenda simboli

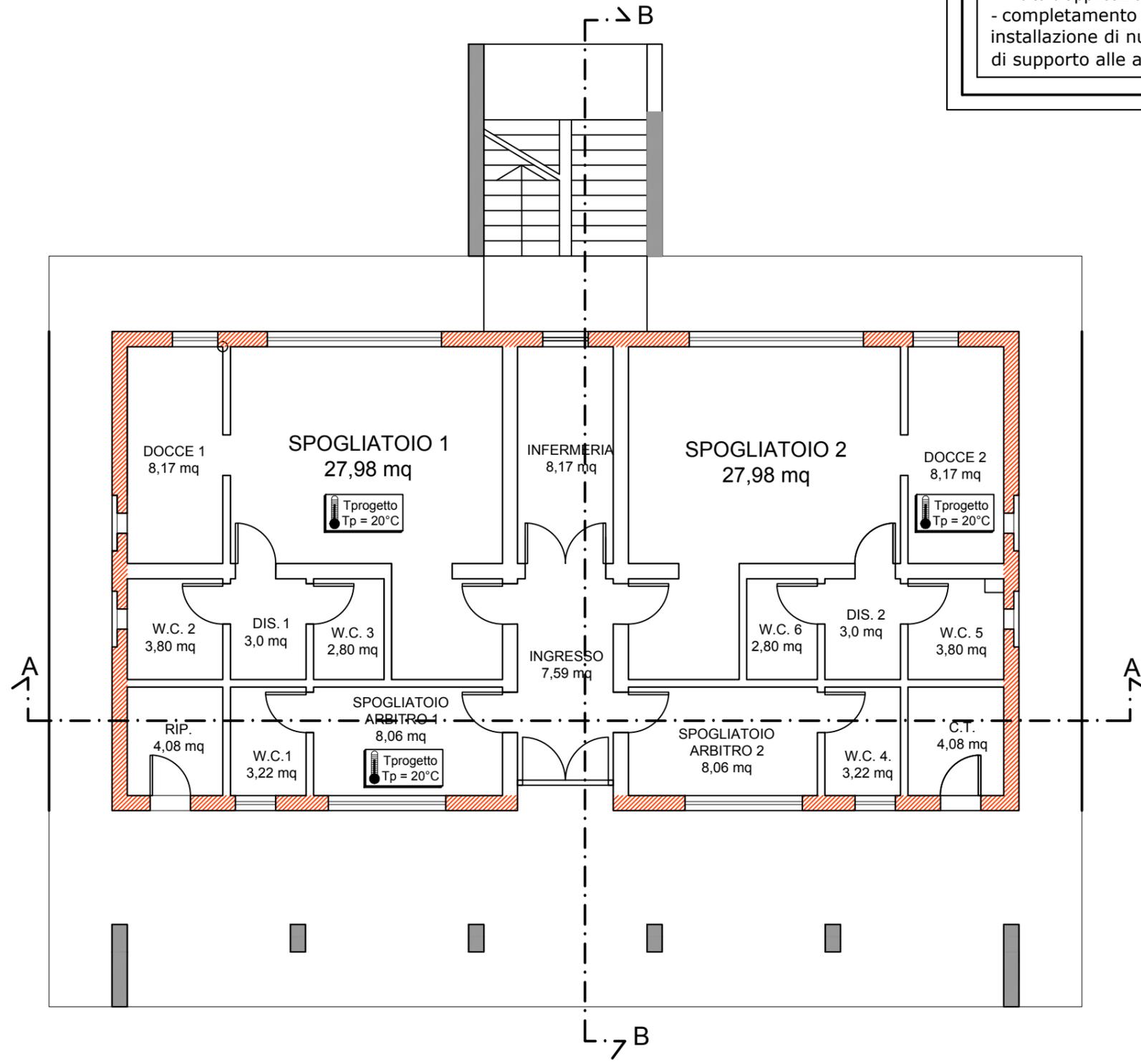
I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{w,aux,solare}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	258	879	0	29,4
Febbraio	396	793	0	50,0
Marzo	554	874	0	63,4
Aprile	589	842	0	69,9
Maggio	779	866	0	90,0
Giugno	756	834	0	90,6
Luglio	894	857	37	100,0
Agosto	885	858	27	100,0
Settembre	704	836	0	84,2
Ottobre	595	869	0	68,5
Novembre	318	845	0	37,6
Dicembre	180	877	0	20,6
TOTALI	6909	10230	64	66,9

INVOLUCRO EDILIZIO

Involucro edilizio oggetto della verifica secondo il DLgs n°192 del 19/08/2005 modificato ed integrato dal DLgs n°311/06 e dal D. Intern. 26/06/15.
Temperatura interna di progetto $T_p = 20^\circ\text{C}$.
Ambito d'applicazione D. Intern. 26/06/15:
- completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive.



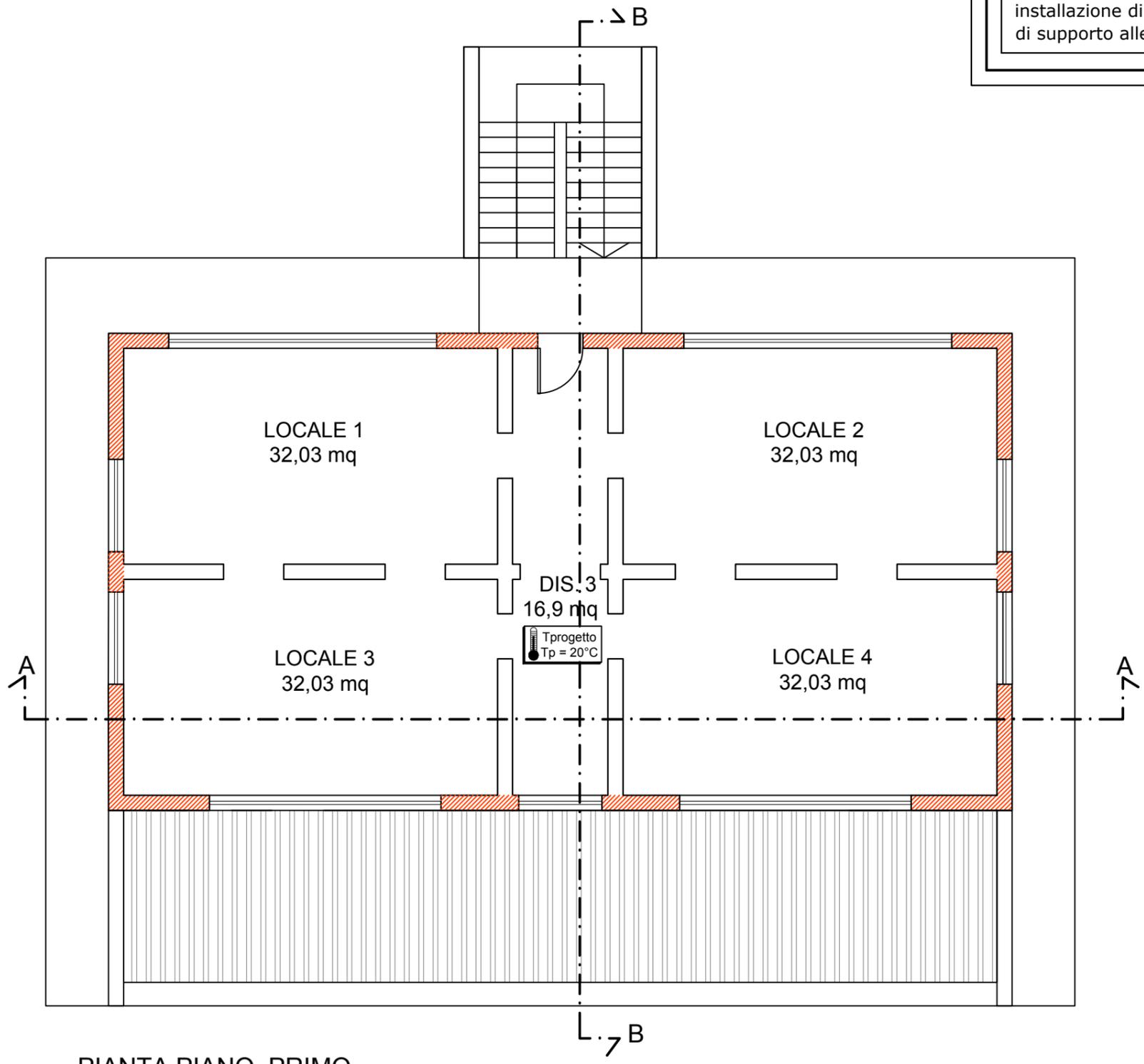
PIANTA PIANO TERRA



ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06		
Planimetria del fabbricato		
Scala 1:100	Allegato A	Rif.B.C.F.prj

INVOLUCRO EDILIZIO

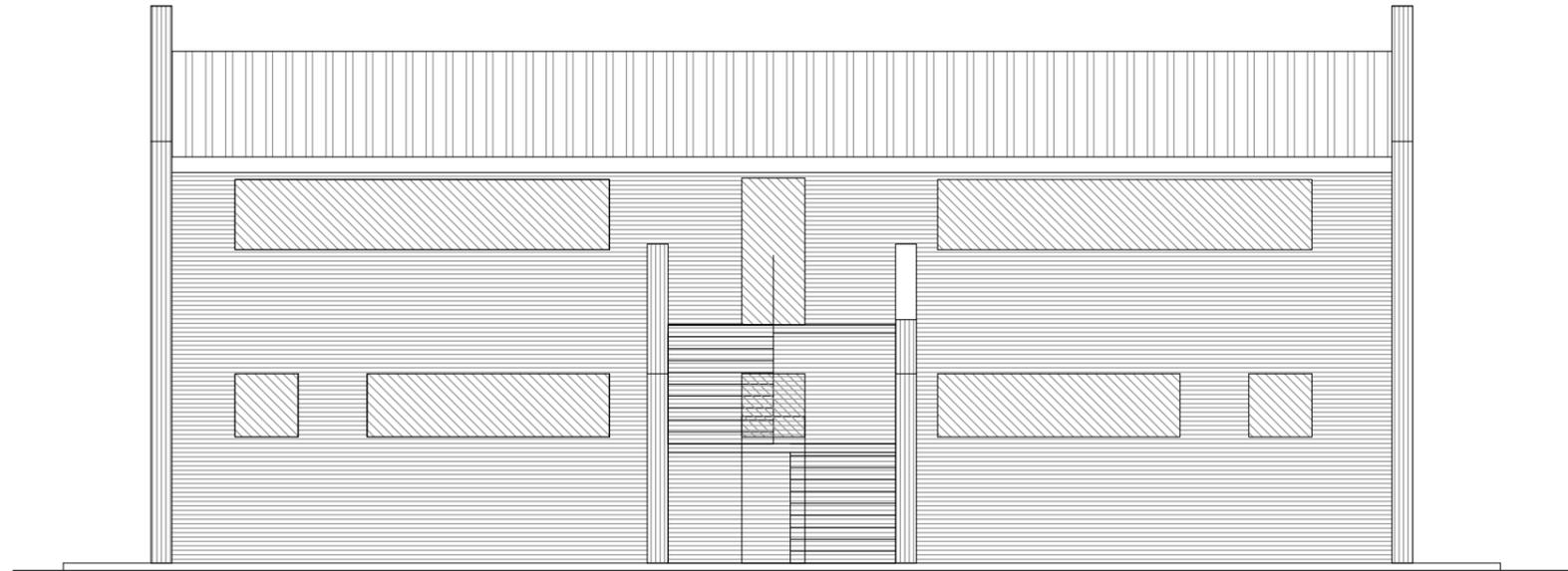
Involucro edilizio oggetto della verifica secondo il DLgs n°192 del 19/08/2005 modificato ed integrato dal DLgs n°311/06 e dal D. Intern. 26/06/15.
Temperatura interna di progetto $T_p = 20^\circ\text{C}$.
Ambito d'applicazione D. Intern. 26/06/15:
- completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive.



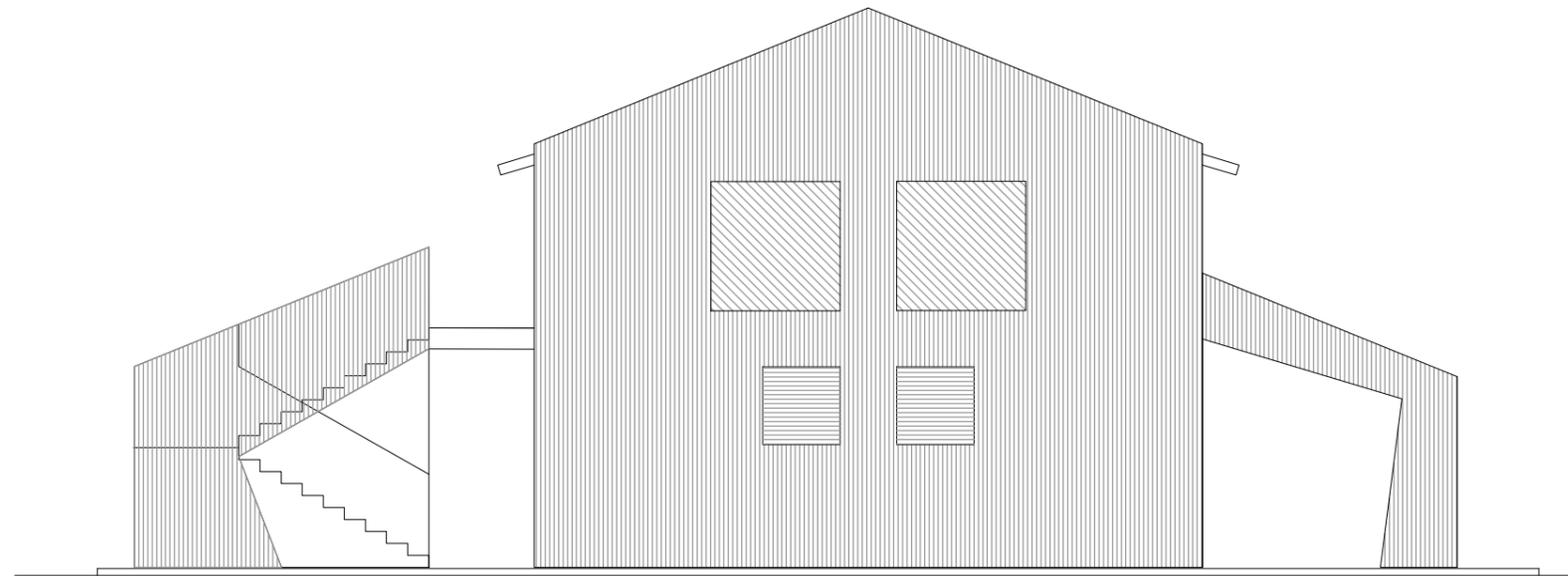
PIANTA PIANO PRIMO



ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06		
Planimetria del fabbricato		
Scala 1:100	Allegato B	Rif.B.C.F.prj



PROSPETTO RETRO



PROSPETTO LATERALE SINISTRO

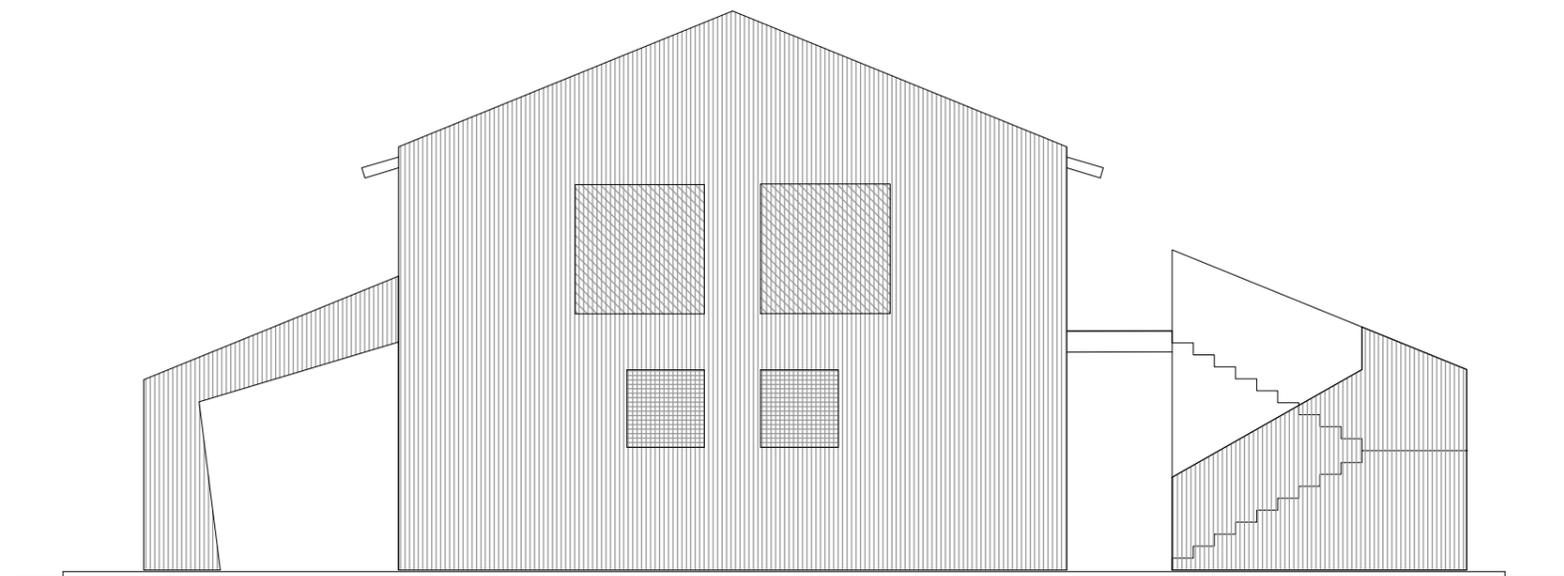
ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06

Prospetti del fabbricato

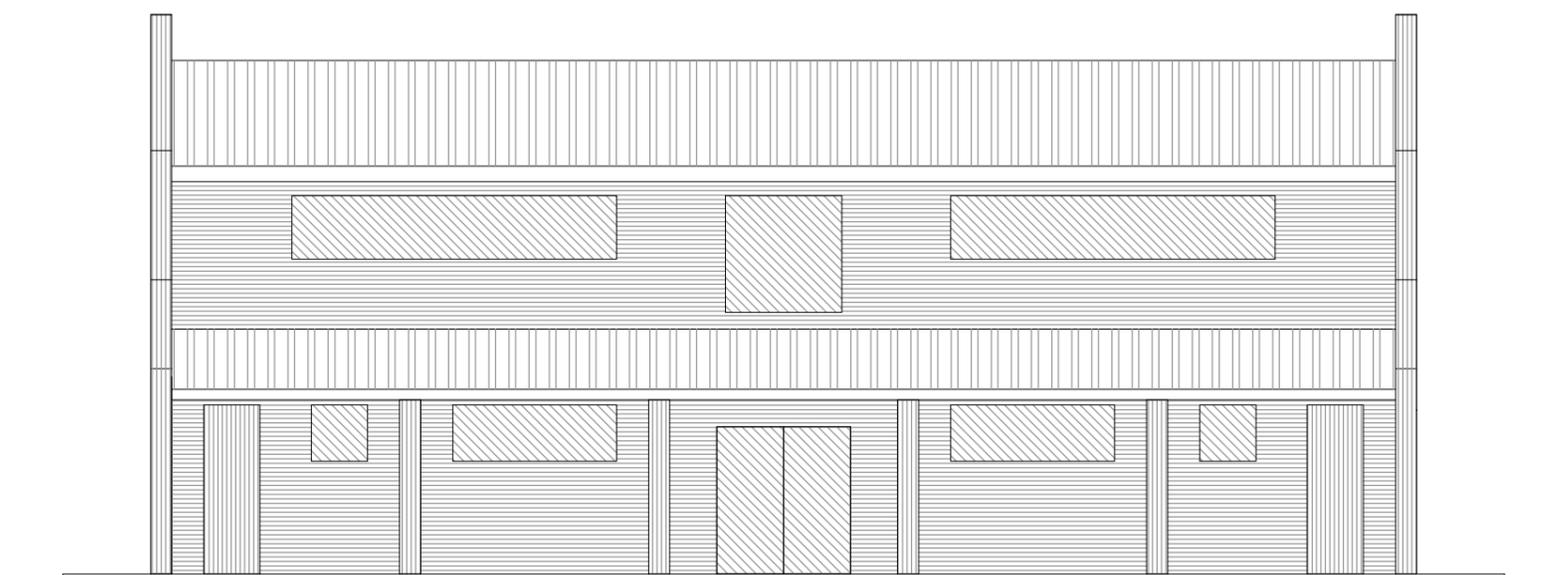
Scala 1:100

Allegato C

Rif.B.C.F.prj



PROSPETTO LATERALE DESTRO



PROSPETTO FRONTALE

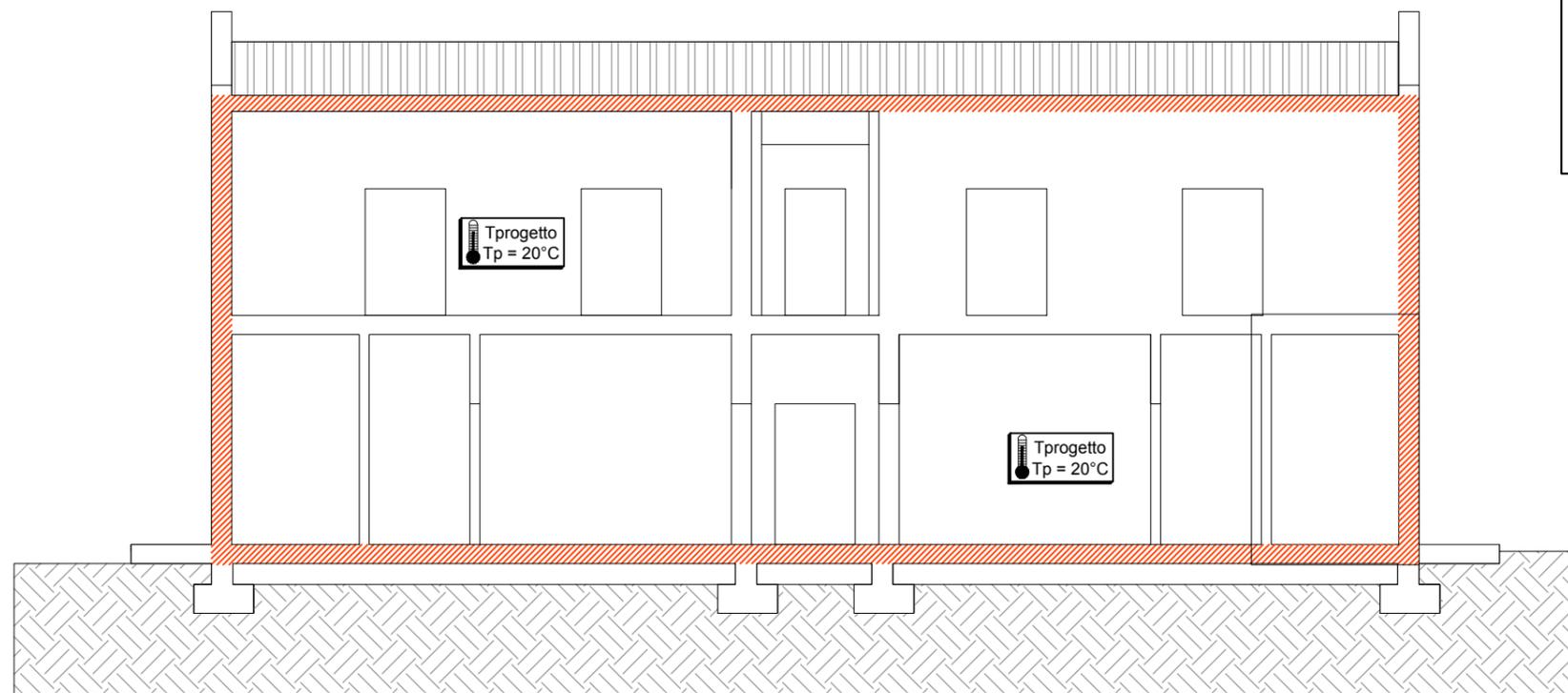
ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06

Prospetti del fabbricato

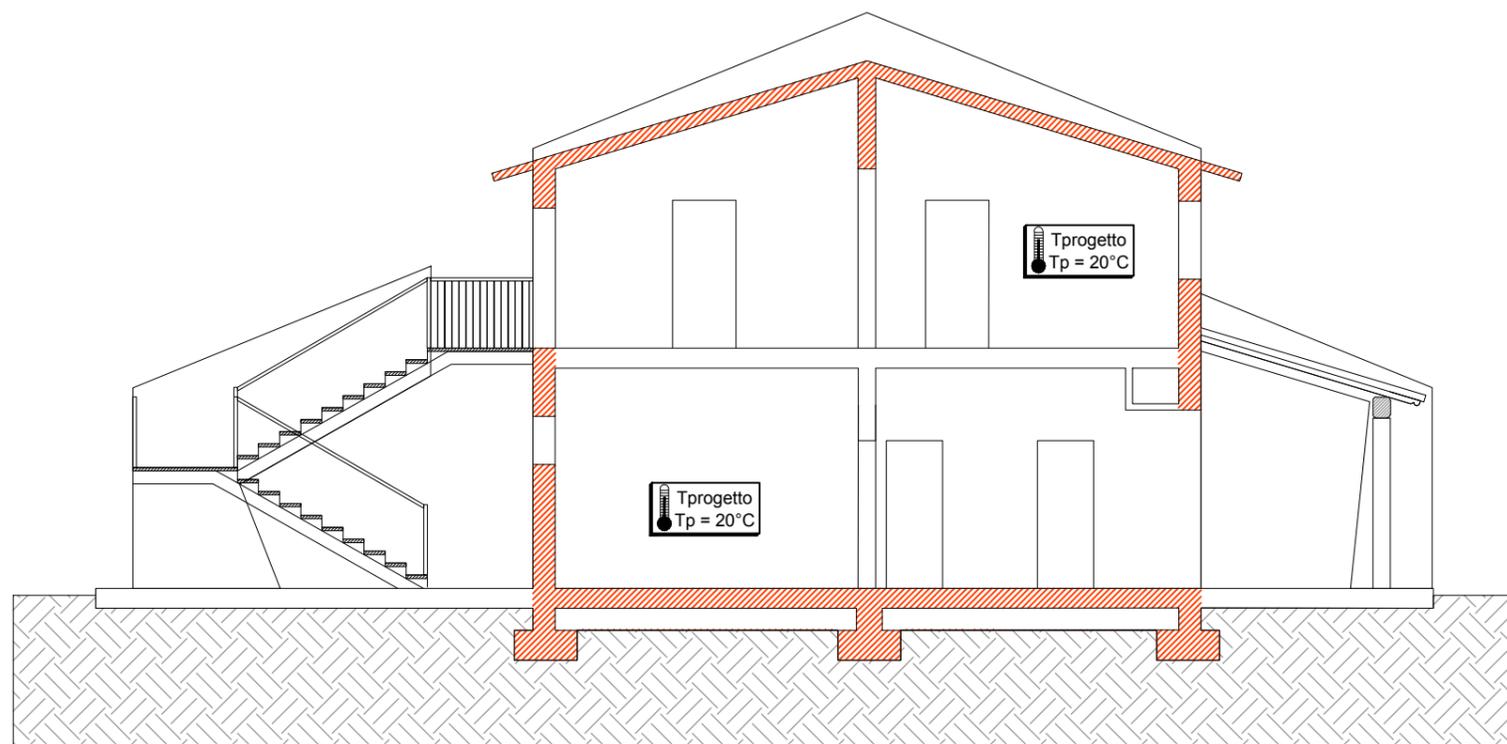
Scala 1:100

Allegato D

Rif.B.C.F.prj



SEZIONE A - A



SEZIONE B - B



INVOLUCRO EDILIZIO

Involucro edilizio oggetto della verifica secondo il DLgs n°192 del 19/08/2005 modificato ed integrato dal DLgs n°311/06 e dal D. Intern. 26/06/15.
Temperatura interna di progetto $T_p = 20^\circ\text{C}$.
Ambito d'applicazione D. Intern. 26/06/15:
- completamento involucro edilizio (montaggio infissi) ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente adibito a servizio di supporto alle attività sportive.

ISOLAMENTO TERMICO DLgs. 311/06

Sezioni del fabbricato

Scala 1:100

Allegato E

Rif.B.C.F.prj