

STUDIO INGEGNERIA DE PIZZOL

Via Ciro Ferrari, 1/C - 37135 VERONA - Tel. 045.582606 - P.IVA: 01262630237
e-mail: info@studiodepizzol.it - pec: donato.depizzol@ingpec.eu - www.studiodepizzol.it

Oggetto:

RISTRUTTURAZIONE CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA DI PROPRIETA' DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14 PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING

LIVELLI DI PROGETTO

Preliminare
Definitivo
Esecutivo

Scala: //

Data: 10.09.2020

Descrizione :

**RELAZIONE ENERGETICA E
CALCOLO ISOLAMENTO TERMICO
SECONDO L. 10/91 E S.M.I.**

Tavola n.

R01

M - IMPIANTI MECCANICI

S - IMP. IDRICO-SANITARI

A - IMPIANTI ANTINCENDIO

E - IMPIANTI ELETTRICI

Committente

Progettista



Rev.	Data	Descrizione

File 1420

Ai sensi di legge sono vietate le riproduzioni e le utilizzazioni non autorizzate del presente elaborato grafico

STUDIO INGEGNERIA DE PIZZOL

Via Ciro Ferrari, 1/C – 37135 VERONA – Tel. 045.582606 – P.IVA: 01262630237
e-mail: info@studiodepizzol.it - pec: donato.depizzol@ingpec.eu - www.studiodepizzol.it

LEGGE N° 10 DEL 09.01.91

DOCUMENTAZIONE RIGUARDANTE LE NORME PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO ENERGETICO NAZIONALE IN MATERIA DI USO RAZIONALE DELL'ENERGIA, DI RISPARMIO ENERGETICO E DI SVILUPPO DELLE FONTI RINNOVABILI.

DECRETO LEGISLATIVO 29 DICEMBRE 2006, N. 311

DISPOSIZIONI CORRETTIVE ED INTEGRATIVE AL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, RECANTE ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2002/91/CE RELATIVA AL RENDIMENTO ENERGETICO NELL' EDILIZIA

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 APRILE 2009, N. 59

REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE DELL'ARTICOLO 4, COMMA 1, LETTERE A) E B), DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, CONCERNENTE ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2002/91/CE SUL RENDIMENTO ENERGETICO IN EDILIZIA.

DECRETO INTERMINISTERIALE 26 GIUGNO 2015

APPLICAZIONE DELLE METODOLOGIE DI CALCOLO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE E DEFINIZIONE DELLE PRESCRIZIONI E DEI REQUISITI MINIMI DEGLI EDIFICI AI SENSI DELL'ART. 4, COMMA 1, DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192

OPERE RELATIVE AD EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONI DI EDIFICI ESISTENTI E AD INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA.

Relazione di Progetto secondo Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 - ALLEGATO 1

RISTRUTTURAZIONE CON INTERVENTI STRUTTURALI ANTISISMICI DI UNA PALAZZINA DI PROPRIETA' DELL'ATER SITA IN VERONA VIA MERANO N. 14 PER LA REALIZZAZIONE DI UN SOCIAL HOUSING

IL TECNICO



Verona, li 10.09.2020

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Verona Provincia VR

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

Ristrutturazione di una palazzina A.T.E.R. (Azienda Territoriale per l'Edilizia Residenziale) sita in Via Merano, 14 - Verona, per la realizzazione di un Social Housing

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

Via Merano, 14 - 37135 Verona

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA Pratica n. 06.03/007066 / 2019

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

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

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

Numero delle unità abitative 19

Sale polivalenti 2

Committente (i) A.T.E.R. Verona
Piazza Pozza, 1/c-d-e - 37123 Verona

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) 2468 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,0 °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} [%]
PINT_Sala Polivalente	454,21	303,56	0,67	90,50	20,0	65,0
PR_Sala Polivalente	344,21	195,35	0,57	66,82	20,0	65,0
PR_Unità 01	323,54	193,83	0,60	77,75	20,0	65,0
PR_Unità 02	248,44	90,17	0,36	56,09	20,0	65,0
PR_Unità 03	183,33	77,72	0,42	39,54	20,0	65,0
P1_Unità 04	312,97	103,39	0,33	74,81	20,0	65,0
P1_Unità 05	322,52	98,67	0,31	77,97	20,0	65,0
P1_Unità 06	248,88	90,17	0,36	56,90	20,0	65,0
P1_Unità 07	183,33	77,72	0,42	40,71	20,0	65,0
P2_Unità 08	312,97	103,39	0,33	75,75	20,0	65,0
P2_Unità 09	322,52	98,67	0,31	78,91	20,0	65,0
P2_Unità 10	248,44	90,17	0,36	56,90	20,0	65,0
P2_Unità 11	183,33	77,72	0,42	41,45	20,0	65,0
P3_Unità 12	312,97	103,39	0,33	75,75	20,0	65,0
P3_Unità 13	322,52	98,67	0,31	78,91	20,0	65,0
P3_Unità 14	248,44	90,17	0,36	56,90	20,0	65,0
P3_Unità 15	183,33	77,72	0,42	41,45	20,0	65,0
P4_Unità 16	312,97	195,44	0,62	76,69	20,0	65,0
P4_Unità 17	322,52	193,53	0,60	79,93	20,0	65,0
P4_Unità 18	248,44	150,66	0,61	58,71	20,0	65,0
P4_Unità 19	183,33	131,64	0,72	42,20	20,0	65,0
Residenziale	5823,21	2641,77	0,45	1344,64	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} [%]
PINT_Sala Polivalente	454,21	303,56	0,67	90,50	26,0	51,3
PR_Sala Polivalente	344,21	195,35	0,57	66,82	26,0	51,3
PR_Unità 01	323,54	193,83	0,60	77,75	26,0	51,3
PR_Unità 02	248,44	90,17	0,36	56,09	26,0	51,3
PR_Unità 03	183,33	77,72	0,42	39,54	26,0	51,3
P1_Unità 04	312,97	103,39	0,33	74,81	26,0	51,3
P1_Unità 05	322,52	98,67	0,31	77,97	26,0	51,3
P1_Unità 06	248,88	90,17	0,36	56,90	26,0	51,3
P1_Unità 07	183,33	77,72	0,42	40,71	26,0	51,3
P2_Unità 08	312,97	103,39	0,33	75,75	26,0	51,3
P2_Unità 09	322,52	98,67	0,31	78,91	26,0	51,3
P2_Unità 10	248,44	90,17	0,36	56,90	26,0	51,3
P2_Unità 11	183,33	77,72	0,42	41,45	26,0	51,3
P3_Unità 12	312,97	103,39	0,33	75,75	26,0	51,3
P3_Unità 13	322,52	98,67	0,31	78,91	26,0	51,3
P3_Unità 14	248,44	90,17	0,36	56,90	26,0	51,3
P3_Unità 15	183,33	77,72	0,42	41,45	26,0	51,3
P4_Unità 16	312,97	195,44	0,62	76,69	26,0	51,3
P4_Unità 17	322,52	193,53	0,60	79,93	26,0	51,3
P4_Unità 18	248,44	150,66	0,61	58,71	26,0	51,3
P4_Unità 19	183,33	131,64	0,72	42,20	26,0	51,3
Residenziale	5823,21	2641,77	0,45	1344,64	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[X]

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

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

[Sistema di telegestione e telesoccorso, sistema antiallagamento.](#)

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

Tipologia:

[Membrana impermeabilizzante in bitume polimero di colore bianco Index Mineral Reflex White.](#)

Valore di riflettanza solare 0,66 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: [X]

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

[Moduli di contabilizzazione dei consumi per la climatizzazione invernale ed estiva con contatori di energia volumetrici e contaltri per acqua calda e fredda sanitaria.](#)

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

[Impianto solare fotovoltaico, n. 3 pompe di calore sanitarie \(vedi capitolo 6 "Risultati dei calcoli"\)](#)

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto di riscaldamento a radiatori tubolari in acciaio e radiatori di tipo termoarredo nei bagni.
Impianto di raffrescamento con terminali idronici tipo ventilconvettori a parete.

Sistemi di generazione

Sistema di caldaie a condensazione in cascata.
Gruppo frigo per il raffrescamento.

Sistemi di termoregolazione

Termostati ambiente per ogni unità abitativa.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Moduli di contabilizzazione dei consumi per la climatizzazione invernale ed estiva con contatori di energia volumetrici e contaltri per acqua calda e fredda sanitaria.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni isolate a norma di legge in acciaio nero e in multistrato.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione forzata per bagni ciechi e per ogni cucina.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

/

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompe di calore per la produzione di acqua calda sanitaria.
Distribuzione con tubazioni isolate a norma di legge in acciaio zincato e in multistrato.

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

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>Residenziale+Sale Polivalenti</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>Tipo RIELLO CONDEXA PRO SYSTEM 115 M</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>110,0</u>	kW/cad	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>98,0</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>108,7</u>	%



Zona	<u>Residenziale+Sale Polivalenti</u>	Quantità	<u>3</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Tipo RIELLO NexPro 300</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,19</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C



Zona	<u>Residenziale</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Tipo RIELLO NXC 084</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>79,0</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,70</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>32,0</u> °C



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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Sistema di regolazione:

Termostati ambiente per ogni unità abitativa.

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

Sistema di contabilizzazione

Marca - modello

Tipo Fantini Cosmi - Modulo Satellite

Descrizione sintetica del dispositivo

Cassetta di contabilizzazione dei consumi per climatizzazione invernale ed estiva con contabilizzazione d'energia volumetrico e contaltri per acqua calda e fredda sanitaria

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi
<u>Radiatori tubolari in acciaio a colonne</u>	<u>(VEDI TAVOLA M01)</u>
<u>Radiatori di tipo termoarredo</u>	<u>(VEDI TAVOLA M01)</u>
<u>Ventilconvettori idronici a parete</u>	<u>(VEDI TAVOLA M02)</u>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma: UNI EN 13384

Tipologia: Condotto in PPS per caldaia a condensazione

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

Tipologia: Sistema di trattamento acqua tipo PINECO

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia: Tubazioni isolate a norma di legge

i) Schemi funzionali degli impianti termici

M01: Impianti di riscaldamento

M02: Impianti di raffrescamento

S01: Impianti idrico-sanitari e di scarico

E01: Impianti elettrici

E02: Quadri elettrici

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico costituito da n. 30 pannelli per una potenza totale di 7,50 kWp.

Schemi funzionali E03: Schema impianto fotovoltaico

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Residenziale**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,258
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,253
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,257
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,262
S2	Solaio su terrazza	0,263
M5A	Muratura esistente su vano scale	0,805
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326
F2	Pavimento su vespaio aerato	0,421
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	Positiva	Positiva
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	Positiva	Positiva
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	Positiva	Positiva
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	Positiva	Positiva
S2	Solaio su terrazza	Positiva	Positiva
M5A	Muratura esistente su vano scale	*	*
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	*	*
F2	Pavimento su vespaio aerato	*	*
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	*	*
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	967	0,001
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	832	0,001
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	757	0,001
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	682	0,002
S2	Solaio su terrazza	554	0,010

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	130x260	1,310	1,900	Positiva
W11	220x200	1,480	1,900	Positiva
W12	65x100	1,470	1,900	Positiva
W13	200x65	1,430	1,900	Positiva
W14	90x250	1,270	1,900	Positiva
W15	80x55	1,430	1,900	Positiva
W16	100x55	1,420	1,900	Positiva
W17	120x55	1,500	1,900	Positiva
W2	130x350	1,530	1,900	Positiva
W3	120x160	1,360	1,900	Positiva
W4	100x160	1,260	1,900	Positiva
W5	200x250	1,240	1,900	Positiva
W6	120x250	1,340	1,900	Positiva
W7	70x160	1,320	1,900	Positiva
W8	80x160	1,300	1,900	Positiva
W9	200x160	1,270	1,900	Positiva

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W1	130x260	0,23	0,35	Positiva
W13	200x65	0,30	0,35	Positiva
W15	80x55	0,23	0,35	Positiva
W16	100x55	0,23	0,35	Positiva
W17	120x55	0,23	0,35	Positiva
W2	130x350	0,23	0,35	Positiva
W3	120x160	0,26	0,35	Positiva
W4	100x160	0,30	0,35	Positiva
W5	200x250	0,30	0,35	Positiva
W6	120x250	0,30	0,35	Positiva
W8	80x160	0,30	0,35	Positiva
W9	200x160	0,30	0,35	Positiva

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come 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)

PR Unità 01

Superficie disperdente S	79,80	m ²
Valore di progetto H' _T	0,39	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PR Unità 02

Superficie disperdente S	73,17	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PR Unità 03

Superficie disperdente S	61,23	m ²
Valore di progetto H' _T	0,37	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Unità 04

Superficie disperdente S	81,74	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Unità 05

Superficie disperdente S	79,80	m ²
Valore di progetto H' _T	0,39	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PINT Sala Polivalente

Superficie disperdente S	142,23	m ²
Valore di progetto H' _T	0,32	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PR Sala Polivalente

Superficie disperdente S	103,68	m ²
Valore di progetto H' _T	0,41	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Unità 06

Superficie disperdente S	73,17	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P1 Unità 07

Superficie disperdente S	61,23	m ²
Valore di progetto H' _T	0,37	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P2 Unità 08

Superficie disperdente S	81,74	m ²
Valore di progetto H' _T	0,41	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P2 Unità 09

Superficie disperdente S	79,80	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P2 Unità 10

Superficie disperdente S	73,17	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P2 Unità 11

Superficie disperdente S	61,23	m ²
Valore di progetto H' _T	0,37	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P3 Unità 12

Superficie disperdente S	81,74	m ²
Valore di progetto H' _T	0,41	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P3 Unità 13

Superficie disperdente S	79,80	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P3 Unità 14

Superficie disperdente S	73,17	m ²
Valore di progetto H' _T	0,38	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P3 Unità 15

Superficie disperdente S	61,23	m ²
Valore di progetto H' _T	0,37	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P4 Unità 16

Superficie disperdente S	153,69	m ²
Valore di progetto H' _T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P4 Unità 17

Superficie disperdente S	148,54	m ²
Valore di progetto H' _T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P4 Unità 18

Superficie disperdente S	118,82	m ²
Valore di progetto H' _T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P4 Unità 19

Superficie disperdente S	96,05	m ²
Valore di progetto H' _T	0,33	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	19,50	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	35,09	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	8,05	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	17,02	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	2,86	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	-	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	3,59	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	-	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	31,53	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	14,95	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	242,2	185,3	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	95,1	49,9	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	1226,8	238,6	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	77,6	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	61,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	4756	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	7428	kWh _e
Potenza elettrica installata	7,50	kW
Potenza elettrica richiesta	6,74	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	16834	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	16,58	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	31,53	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	7428	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 53,1 %

Percentuale minima di copertura prevista 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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 **Dott. Ing. De Pizzol Donato**, nato a **Verona** il **06.05.1948**, residente in **Verona - Vicolo Pozzo n. 19**, iscritto all'Ordine degli **Ingegneri di Verona e Provincia** al n° **A1214**, con Studio Tecnico in **Verona - Via Ciro Ferrari n°1**,

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) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto e dichiarabile dagli elaborati progettuali.

Data, 10/09/2020



Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Verona		
Provincia	Verona		
Altitudine s.l.m.			59 m
Latitudine nord	45° 26'	Longitudine est	10° 59'
Gradi giorno DPR 412/93			2468
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Verona
per dati estivi	Verona

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Buttapietra
per l'irradiazione	Buttapietra
per il vento	Buttapietra

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,9 m/s
Velocità massima del vento	1,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,1 °C
Umidità relativa	53,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,3	4,4	8,8	13,2	17,8	22,2	23,9	22,7	18,7	13,6	7,9	4,2

Irradiazione solare media mensile

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

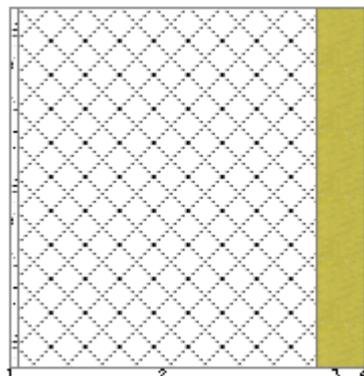
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale esterna (P.INT)*

Codice: *M0*

Trasmittanza termica	0,258	W/m ² K
Spessore	730	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	3,431	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1011	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	967	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,005	-
Sfasamento onda termica	0,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	C.l.s. in genere	600,00	0,730	0,822	1600	1,00	96
3	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
4	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna (P.INT)*

Codice: *M0*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,937**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

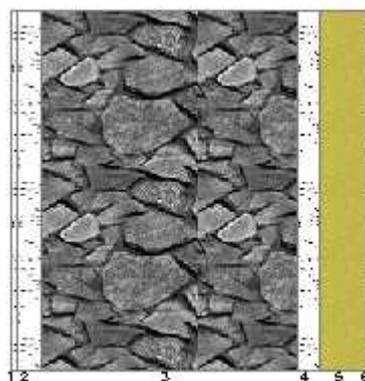
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale esterna (PT-P1)*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,253	W/m ² K
Spessore	780	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	35,398	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1056	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	832	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,003	-
Sfasamento onda termica	-1,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
3	Tufo	550,00	0,700	0,786	1500	1,00	5
4	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
5	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna (PT-P1)*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,938**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

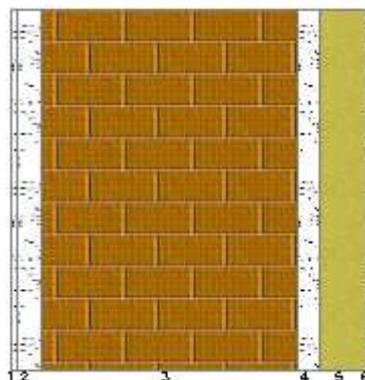
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale esterna in laterizio (PT-P1)*

Codice: *M1a*

Trasmittanza termica	0,230	W/m ² K
Spessore	780	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	29,630	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	781	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	557	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,004	-
Sfasamento onda termica	-1,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	550,00	0,470	1,170	1000	1,00	7
4	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
5	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna in laterizio (PT-P1)*

Codice: *M1a*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,943**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

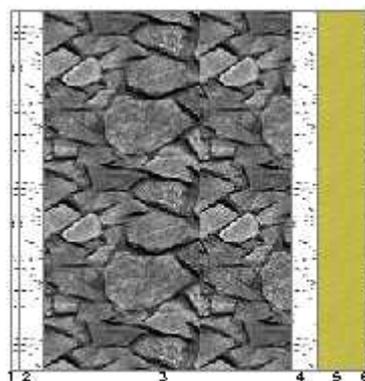
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale esterna (P2-P3)*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,257	W/m ² K
Spessore	730	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	37,037	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	981	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	757	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,005	-
Sfasamento onda termica	-23,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
3	Tufo	500,00	0,700	0,714	1500	1,00	5
4	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
5	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna (P2-P3)*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,937**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

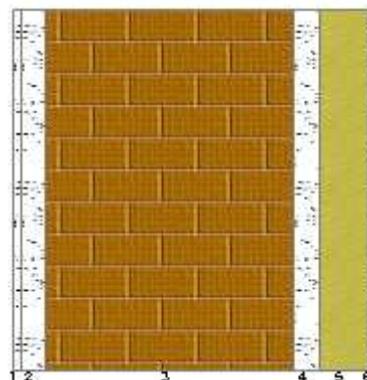
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale esterna in laterizio (P2-P3)*

Codice: *M2a*

Trasmittanza termica	0,236	W/m ² K
Spessore	730	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	31,250	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	731	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	507	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,006	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	500,00	0,470	1,064	1000	1,00	7
4	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
5	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna in laterizio (P2-P3)*

Codice: *M2a*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,729**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

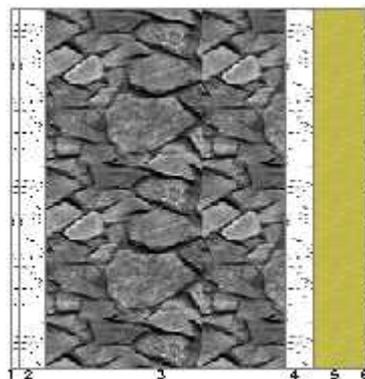
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura perimetrale esterna (P4)*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,262	W/m ² K
Spessore	680	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	38,835	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	906	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	682	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,008	-
Sfasamento onda termica	-22,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
3	Tufo	450,00	0,700	0,643	1500	1,00	5
4	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
5	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna (P4)*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,936**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Muratura perimetrale esterna in laterizio (P4)*

Codice: *M3a*

Trasmittanza termica **0,242** W/m²K

Spessore **680** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **33,058** 10⁻¹²kg/sm²Pa

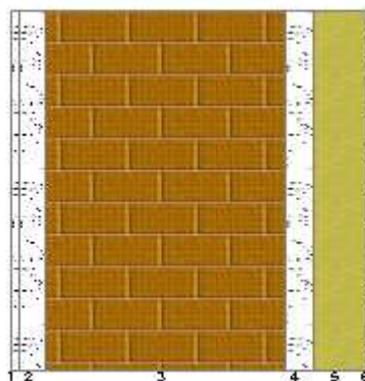
Massa superficiale
(con intonaci) **681** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **457** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,009** -

Sfasamento onda termica **-22,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	450,00	0,470	0,957	1000	1,00	7
4	Betoncino strutturale	50,00	0,900	0,056	1800	1,00	22
5	Knauf Smart Wall - Pannello in lana di roccia	100,00	0,036	2,778	70	1,03	1
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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: *Muratura perimetrale esterna in laterizio (P4)*

Codice: *M3a*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,941**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Muratura esistente su vano scale*

Codice: *M5a*

Trasmittanza termica **0,805** W/m²K

Spessore **275** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **106,10**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

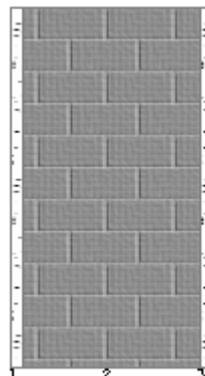
Massa superficiale
(con intonaci) **211** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **157** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,356** W/m²K

Fattore attenuazione **0,442** -

Sfasamento onda termica **-8,4** 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	Blocco pieno	245,00	0,258	0,950	641	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esistente su vano scale*

Codice: *M5a*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,323**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,831**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

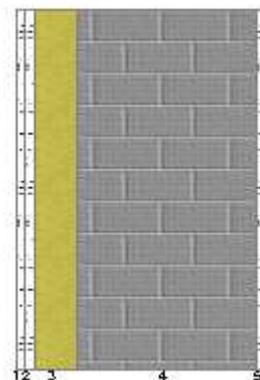
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura vano tecnico/ascensore*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	0,326	W/m ² K
Spessore	345	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	107,23 9	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	207	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	161	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,070	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,214	-
Sfasamento onda termica	-10,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
2	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
3	Knauf Isoroccia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
4	Blocco pieno	245,00	0,258	0,950	641	0,84	5
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura vano tecnico/ascensore*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,323**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,924**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

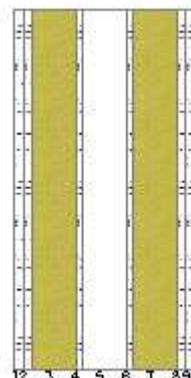
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete divisoria tra unità*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,237	W/m ² K
Spessore	249	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	243,90 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	61	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,135	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,568	-
Sfasamento onda termica	-6,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
2	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
3	Knauf Isoroccia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
4	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 9,5 mm	9,50	0,200	0,048	760	1,00	10
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
6	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 9,5 mm	9,50	0,200	0,048	760	1,00	10
7	Knauf Isoroccia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
8	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
9	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria tra unità*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Parete divisoria (cucina-cucina)*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **0,191** W/m²K

Spessore **409** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **123,45**
7 10⁻¹²kg/sm²Pa

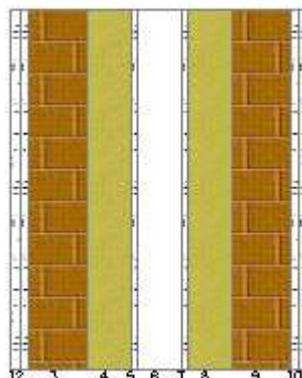
Massa superficiale
(con intonaci) **210** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **158** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,022** W/m²K

Fattore attenuazione **0,113** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
2	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
3	Alveolater Stabila sp. 80 mm	80,00	0,156	0,513	934	0,84	5
4	Knauf Isorocchia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
5	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 9,5 mm	9,50	0,200	0,048	760	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
7	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 9,5 mm	9,50	0,200	0,048	760	1,00	10
8	Knauf Isorocchia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
9	Alveolater Stabila sp. 80 mm	80,00	0,156	0,513	934	0,84	5
10	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
11	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria (cucina-cucina)*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,954**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Parete divisoria (camera-bagno)*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

Spessore **329** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **163,93**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

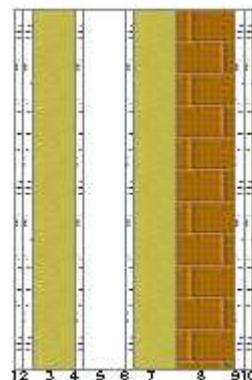
Massa superficiale
(con intonaci) **136** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **83** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,054** W/m²K

Fattore attenuazione **0,255** -

Sfasamento onda termica **-11,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
2	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
3	Knauf Isoroccia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
4	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 9,5 mm	9,50	0,200	0,048	760	1,00	10
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
6	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 9,5 mm	9,50	0,200	0,048	760	1,00	10
7	Knauf Isoroccia 70 - Pannello isolante in lana di roccia	60,00	0,035	1,714	70	1,03	1
8	Alveolater Stabila sp. 80 mm	80,00	0,156	0,513	934	0,84	5
9	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
10	Knauf GKB - Lastre in cartongesso sp. 12,5 mm	12,50	0,200	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete divisoria (camera-bagno)*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,950**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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: *Pavimento su vespaio aerato*

Codice: *F2*

Trasmittanza termica **1,039** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,421** W/m²K

Spessore **610** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

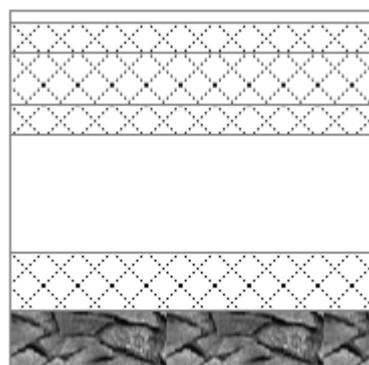
Massa superficiale
(con intonaci) **741** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **741** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,117** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

Sfasamento onda termica **-14,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,700	0,071	1600	0,88	20
3	C.l.s. di argilla espansa pareti interne a struttura aperta (um. 4%)	90,00	0,310	0,290	1000	1,00	7
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,889	0,225	-	-	-
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
7	Sabbia e ghiaia	100,00	2,000	0,050	1950	1,05	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

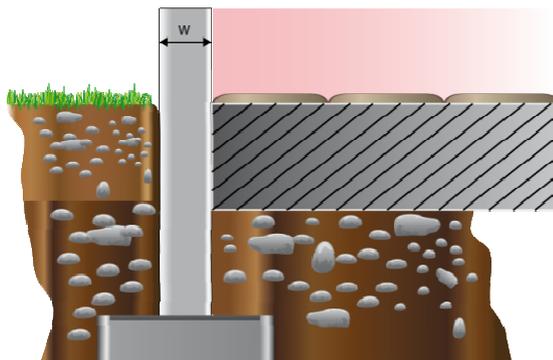
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio aerato

Codice: F2

Area del pavimento	119,53 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	48,45 m
Spessore pareti perimetrali esterne	760 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio aerato*

Codice: F2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,592**

Fattore di temperatura del componente f_{RST} **0,760**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 locali non riscaldati (PT)*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,696** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

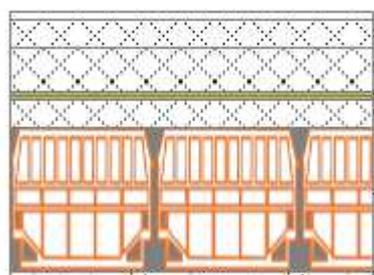
Massa superficiale
(con intonaci) **469** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **453** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,060** W/m²K

Fattore attenuazione **0,086** -

Sfasamento onda termica **-15,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 4%)	60,00	0,350	0,171	1100	1,00	96
4	Index FonostopDuo - Isolante acustico	5,00	0,039	0,128	28	1,30	200000
5	Index FonostopDuo - Isolante acustico	5,00	0,039	0,128	28	1,30	200000
6	Cappa in cls	40,00	1,160	0,034	2000	1,00	99
7	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
8	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	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 locali non riscaldati (PT)*

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

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,549**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,844**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 interpiano*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,696** W/m²K

Spessore **370** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

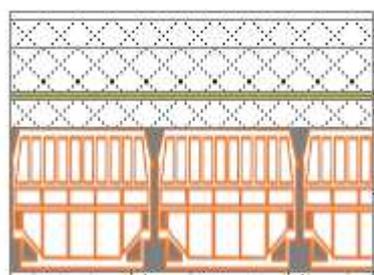
Massa superficiale
(con intonaci) **469** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **453** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,060** W/m²K

Fattore attenuazione **0,086** -

Sfasamento onda termica **-15,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura chiusa (um. 4%)	60,00	0,350	0,171	1100	1,00	96
4	Index FonostopDuo - Isolante acustico	5,00	0,039	0,128	28	1,30	200000
5	Index FonostopDuo - Isolante acustico	5,00	0,039	0,128	28	1,30	200000
6	Cappa in cls	40,00	1,160	0,034	2000	1,00	99
7	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
8	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	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 interpiano*

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,844**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

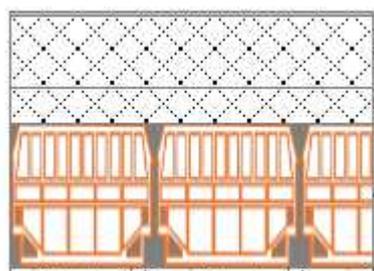
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura piana*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,135	W/m ² K
Spessore	364	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	2,145	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	561	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	545	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,211	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,186	-
Sfasamento onda termica	-12,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Index Mineral Reflex White - Membrana imp. in bitume distillato polimero bianca	4,00	0,200	0,020	1200	4,80	20000
2	Massetto per pendenze	100,00	1,490	0,067	2200	0,88	70
3	Cappa in cls	50,00	1,160	0,043	2000	1,00	99
4	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura piana*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **gennaio**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,747**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

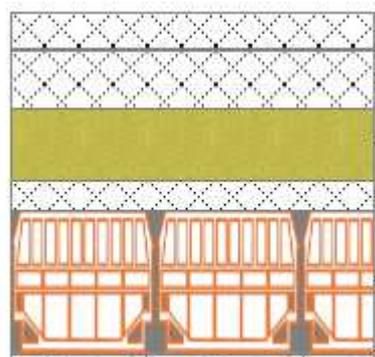
Verifica condensa interstiziale **Negativa**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **594** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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 terrazza*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,263	W/m ² K
Spessore	484	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	1,889	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	570	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	554	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,010	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,037	-
Sfasamento onda termica	-17,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Quadrotti in cls con supporto in plastica Index Helastoring	50,00	0,580	0,086	1400	1,00	100
2	Index Mineral Reflex White - Membrana imp. in bitume distillato polimero bianca	4,00	0,200	0,020	1200	4,80	20000
3	Massetto per pendenze	80,00	1,490	0,054	2200	0,88	70
4	Pannello XPS estruso Styrodur 2500 C	100,00	0,035	2,857	33	1,45	100
5	Cappa in cls	40,00	1,160	0,034	2000	1,00	99
6	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	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 su terrazza*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **gennaio**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,936**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

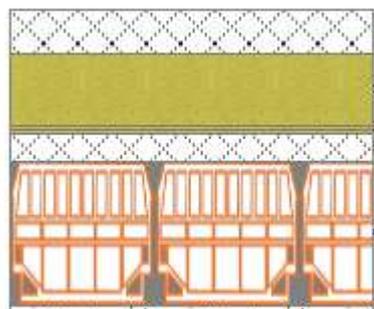
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **67** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **69** g/m²
Riferimento
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Solaio su locali non riscaldati (P4)*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,250	W/m ² K
Spessore	420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	0,099	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	416	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	400	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,022	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,087	-
Sfasamento onda termica	-14,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
2	Pannello XPS estruso Styrodur 2500 C	100,00	0,035	2,857	33	1,45	100
3	Index FonostopDuo - Isolante acustico	5,00	0,039	0,128	28	1,30	200000
4	Index FonostopDuo - Isolante acustico	5,00	0,039	0,128	28	1,30	200000
5	Cappa in cls	40,00	1,160	0,034	2000	1,00	99
6	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
7	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio su locali non riscaldati (P4)*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,549**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

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

Descrizione della finestra: 130x260

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,181** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ **0,35** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ **0,35** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,670** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,15 m²K/W

f shut

0,6 -

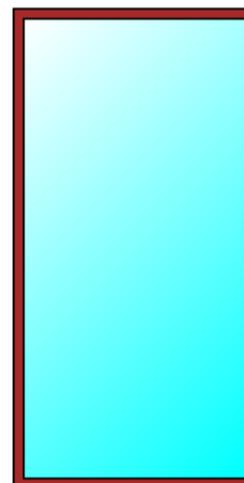
Dimensioni del serramento

Larghezza

130,0 cm

Altezza

260,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,08** W/mK

Area totale

A_w **3,380** m²

Area vetro

A_g **3,000** m²

Area telaio

A_f **0,380** m²

Fattore di forma

F_f **0,89** -

Perimetro vetro

L_g **7,400** m

Perimetro telaio

L_f **7,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,181** W/m²K

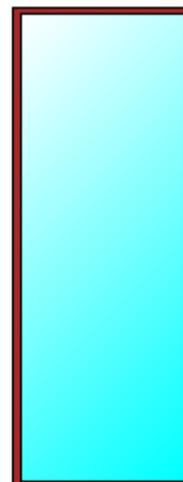
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 130x350

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,359 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	350,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 4,550 m ²
Area vetro	A_g 4,080 m ²
Area telaio	A_f 0,470 m ²
Fattore di forma	F_f 0,90 -
Perimetro vetro	L_g 9,200 m
Perimetro telaio	L_f 9,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,359 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 120x160

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,222 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

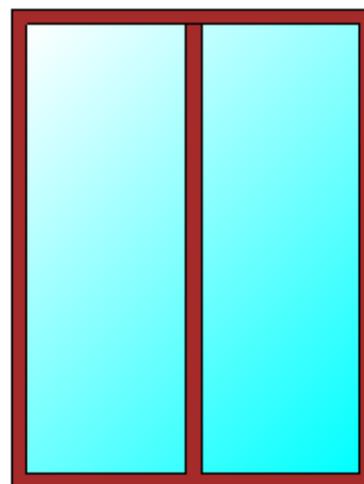
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,40 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,920 m ²
Area vetro	A_g 1,575 m ²
Area telaio	A_f 0,345 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 8,100 m
Perimetro telaio	L_f 5,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,222 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 100x160

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,140 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

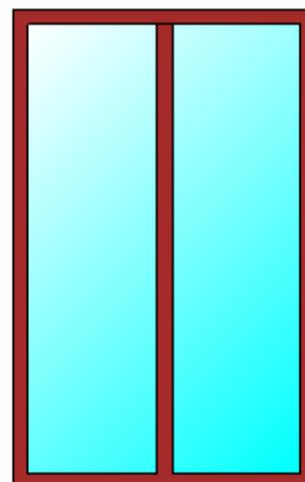
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,600 m ²
Area vetro	A_g 1,275 m ²
Area telaio	A_f 0,325 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 7,700 m
Perimetro telaio	L_f 5,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,140 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 200x250

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità **Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,123** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **0,45** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **0,45** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,670** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

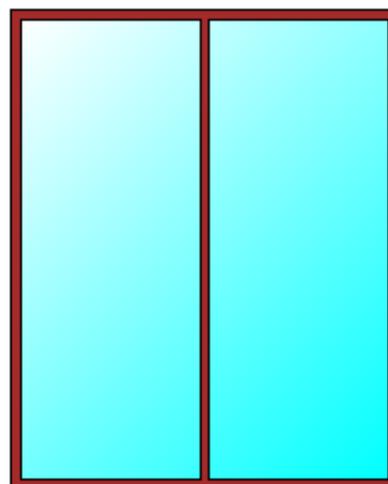
Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **200,0** cm

Altezza **250,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,08** W/mK

Area totale A_w **5,000** m²

Area vetro A_g **4,440** m²

Area telaio A_f **0,560** m²

Fattore di forma F_f **0,89** -

Perimetro vetro L_g **13,300** m

Perimetro telaio L_f **9,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,123** W/m²K

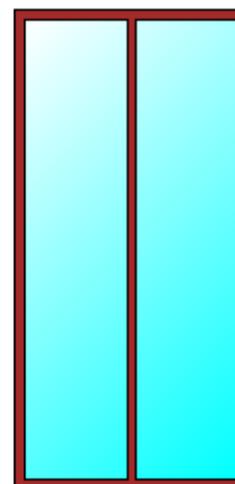
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 120x250

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,205 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	250,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,520 m ²
Area telaio	A_f 0,480 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 11,700 m
Perimetro telaio	L_f 7,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,205 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 70x160

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,189 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

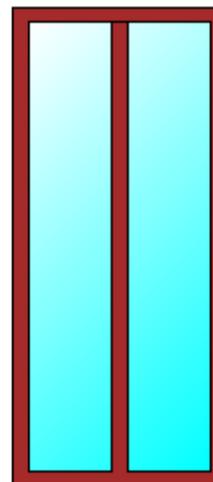
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	70,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,825 m ²
Area telaio	A_f 0,295 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 7,100 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,189 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 80x160

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,173 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

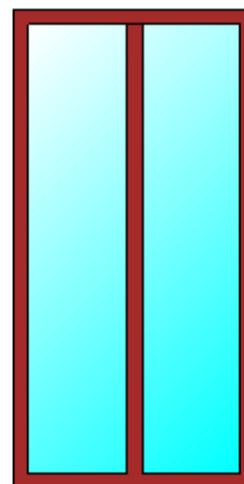
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,280 m ²
Area vetro	A_g 0,975 m ²
Area telaio	A_f 0,305 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 7,300 m
Perimetro telaio	L_f 4,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,173 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 200x160

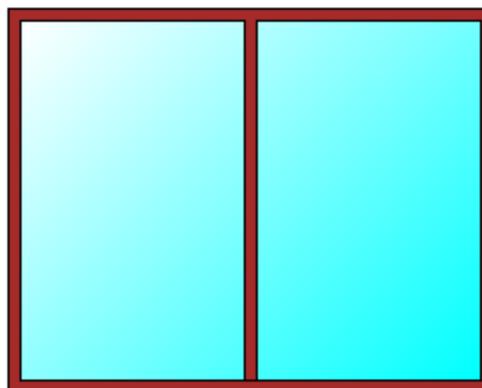
Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,148 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 3,200 m ²
Area vetro	A_g 2,775 m ²
Area telaio	A_f 0,425 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 9,700 m
Perimetro telaio	L_f 7,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,148 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 200x245

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,173 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,600 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

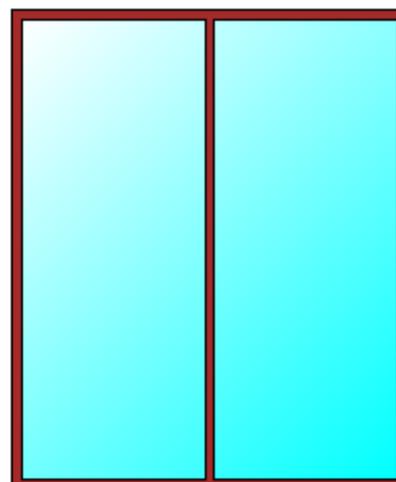
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	245,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 4,900 m ²
Area vetro	A_g 4,347 m ²
Area telaio	A_f 0,553 m ²
Fattore di forma	F_f 0,89 -
Perimetro vetro	L_g 13,100 m
Perimetro telaio	L_f 8,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,173 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 220x200

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,319** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **1,100** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **0,45** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **0,45** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,670** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

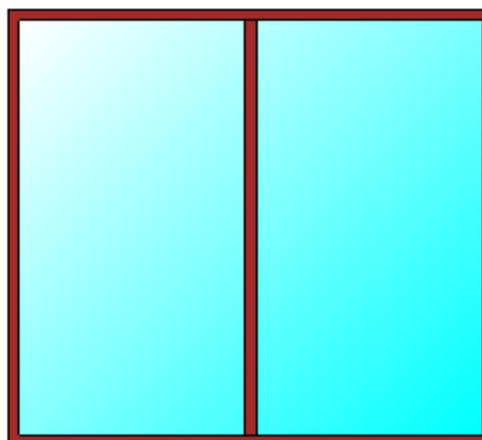
Resistenza termica chiusure **0,15** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **220,0** cm

Altezza **200,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,08** W/mK

Area totale A_w **4,400** m²

Area vetro A_g **3,895** m²

Area telaio A_f **0,505** m²

Fattore di forma F_f **0,89** -

Perimetro vetro L_g **11,700** m

Perimetro telaio L_f **8,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,319** W/m²K

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

Descrizione della finestra: 65x100

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,311 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

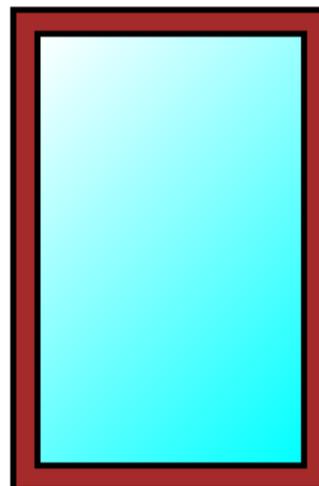
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	65,0 cm
Altezza	100,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,650 m ²
Area vetro	A_g 0,495 m ²
Area telaio	A_f 0,155 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 2,900 m
Perimetro telaio	L_f 3,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,311 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 200x65

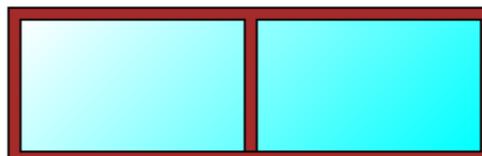
Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,278 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)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	65,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,300 m ²
Area vetro	A_g 1,018 m ²
Area telaio	A_f 0,282 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 5,900 m
Perimetro telaio	L_f 5,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,278 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

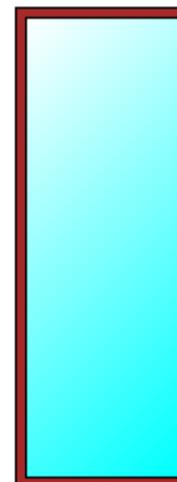
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 90x250

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,148 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	250,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,250 m ²
Area vetro	A_g 1,920 m ²
Area telaio	A_f 0,330 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 6,400 m
Perimetro telaio	L_f 6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,148 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 80x55

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,278 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)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	55,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,440 m ²
Area vetro	A_g 0,315 m ²
Area telaio	A_f 0,125 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 2,300 m
Perimetro telaio	L_f 2,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,278 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 100x55

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,270 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)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	55,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,550 m ²
Area vetro	A_g 0,405 m ²
Area telaio	A_f 0,145 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 2,700 m
Perimetro telaio	L_f 3,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,270 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 120x55

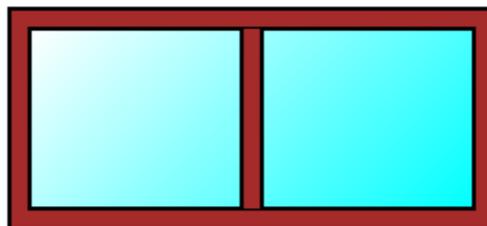
Codice: W17

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,335 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)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	55,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,660 m ²
Area vetro	A_g 0,472 m ²
Area telaio	A_f 0,188 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 3,900 m
Perimetro telaio	L_f 3,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,335 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: 100x210

Codice: W18

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,197 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

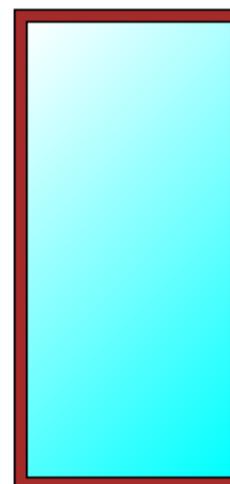
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,15 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,100 m ²
Area vetro	A_g 1,800 m ²
Area telaio	A_f 0,300 m ²
Fattore di forma	F_f 0,86 -
Perimetro vetro	L_g 5,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,197 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Verona	
Provincia	Verona	
Altitudine s.l.m.	59	m
Gradi giorno	2468	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

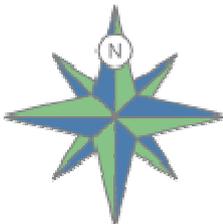
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1344,64	m ²
Superficie esterna lorda	2641,77	m ²
Volume netto	4248,02	m ³
Volume lordo	5823,21	m ³
Rapporto S/V	0,45	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} [%]
M0	T	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,261	-5,0	134,23	978	3,8
M1	T	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,256	-5,0	525,70	3750	14,6
M2	T	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,260	-5,0	506,17	3678	14,3
M3	T	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,265	-5,0	253,09	1874	7,3
M5a	U	Muratura esistente su vano scale	0,805	10,0	256,56	2064	8,0
M5	U	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326	10,0	127,77	417	1,6
F1	G	Pavimento su vespaio aerato	0,421	0,0	119,53	1006	3,9
P1	U	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696	5,0	180,15	1880	7,3
S2	T	Solaio su terrazza	0,266	-5,0	221,16	1471	5,7
S3	U	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250	5,0	92,74	348	1,4

Totale: **17464** **68,0**

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	130x260	1,310	-5,0	6,76	221	0,9
W2	T	130x350	1,530	-5,0	9,10	383	1,5
W3	T	120x160	1,360	-5,0	53,76	2076	8,1
W4	T	100x160	1,260	-5,0	14,40	491	1,9
W5	T	200x250	1,240	-5,0	45,00	1550	6,0
W6	T	120x250	1,340	-5,0	42,00	1508	5,9
W7	T	70x160	1,320	-5,0	5,60	222	0,9
W8	T	80x160	1,300	-5,0	12,80	478	1,9
W9	T	200x160	1,270	-5,0	16,00	508	2,0
W11	T	220x200	1,480	-5,0	4,40	195	0,8
W12	T	65x100	1,470	-5,0	0,65	29	0,1
W13	T	200x65	1,430	-5,0	1,30	46	0,2
W14	T	90x250	1,270	-5,0	11,25	429	1,7
W15	T	80x55	1,430	-5,0	0,44	18	0,1
W16	T	100x55	1,420	-5,0	0,55	22	0,1
W17	T	120x55	1,500	-5,0	0,66	25	0,1

Totale: **8202** **32,0**

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} [%]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,261	-5,0	27,25	213	0,8
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,256	-5,0	127,61	978	3,8
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,260	-5,0	127,61	996	3,9
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,265	-5,0	63,81	508	2,0
W3	120x160	1,360	-5,0	19,20	783	3,1
W5	200x250	1,240	-5,0	25,00	930	3,6
W6	120x250	1,340	-5,0	15,00	603	2,3
W7	70x160	1,320	-5,0	5,60	222	0,9
W11	220x200	1,480	-5,0	4,40	195	0,8
W12	65x100	1,470	-5,0	0,65	29	0,1
W14	90x250	1,270	-5,0	11,25	429	1,7

Totale: **5886** **22,9**

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} [%]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,261	-5,0	57,72	432	1,7
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,256	-5,0	152,10	1117	4,4
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,260	-5,0	136,86	1024	4,0
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,265	-5,0	68,43	522	2,0
W4	100x160	1,260	-5,0	8,00	290	1,1
W8	80x160	1,300	-5,0	12,80	478	1,9
W15	80x55	1,430	-5,0	0,44	18	0,1
W16	100x55	1,420	-5,0	0,55	22	0,1

Totale: **3904** **15,2**

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} [%]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,261	-5,0	31,78	207	0,8
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,256	-5,0	115,95	741	2,9
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,260	-5,0	111,88	728	2,8
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,265	-5,0	55,94	371	1,4
W1	130x260	1,310	-5,0	6,76	221	0,9
W4	100x160	1,260	-5,0	6,40	202	0,8
W5	200x250	1,240	-5,0	20,00	620	2,4
W6	120x250	1,340	-5,0	27,00	905	3,5
W9	200x160	1,270	-5,0	16,00	508	2,0

W13	200x65	1,430	-5,0	1,30	46	0,2
W17	120x55	1,500	-5,0	0,66	25	0,1

Totale: **4573** **17,8**

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} [%]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,261	-5,0	17,48	125	0,5
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,256	-5,0	130,03	914	3,6
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,260	-5,0	129,82	929	3,6
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,265	-5,0	64,91	473	1,8
W2	130x350	1,530	-5,0	9,10	383	1,5
W3	120x160	1,360	-5,0	34,56	1293	5,0

Totale: **4117** **16,0**

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} [%]
F1	Pavimento su vespaio aerato	0,421	0,0	119,53	1006	3,9
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696	5,0	180,15	1880	7,3
S2	Solaio su terrazza	0,266	-5,0	221,16	1471	5,7
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250	5,0	92,74	348	1,4

Totale: **4704** **18,3**

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} [%]
M5a	Muratura esistente su vano scale	0,805	10,0	256,56	2064	8,0
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326	10,0	127,77	417	1,6

Totale: **2481** **9,7**

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]
3	PR_Unità 01	241,0	1004
4	PR_Unità 02	173,9	724
5	PR_Unità 03	122,6	511
6	P1_Unità 04	231,9	966
7	P1_Unità 05	241,7	1007
1	PINT_Sala Polivalente	316,8	1222
2	PR_Sala Polivalente	250,6	877
8	P1_Unità 06	176,4	735
9	P1_Unità 07	126,2	526
10	P2_Unità 08	234,8	978
11	P2_Unità 09	244,6	1019
12	P2_Unità 10	176,4	735
13	P2_Unità 11	128,5	535
14	P3_Unità 12	234,8	978
15	P3_Unità 13	244,6	1019
16	P3_Unità 14	176,4	735
17	P3_Unità 15	128,5	535
18	P4_Unità 16	237,7	991
19	P4_Unità 17	247,8	1032
20	P4_Unità 18	182,0	758
21	P4_Unità 19	130,8	545

Totale **17435**

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]
3	PR_Unità 01	77,75	0	0
4	PR_Unità 02	56,09	0	0
5	PR_Unità 03	39,54	0	0
6	P1_Unità 04	74,81	0	0
7	P1_Unità 05	77,97	0	0
1	PINT_Sala Polivalente	90,50	0	0
2	PR_Sala Polivalente	66,82	0	0
8	P1_Unità 06	56,90	0	0
9	P1_Unità 07	40,71	0	0
10	P2_Unità 08	75,75	0	0
11	P2_Unità 09	78,91	0	0
12	P2_Unità 10	56,90	0	0
13	P2_Unità 11	41,45	0	0
14	P3_Unità 12	75,75	0	0
15	P3_Unità 13	78,91	0	0
16	P3_Unità 14	56,90	0	0
17	P3_Unità 15	41,45	0	0
18	P4_Unità 16	76,69	0	0
19	P4_Unità 17	79,93	0	0
20	P4_Unità 18	58,71	0	0

21	P4_Unità 19	42,20	0	0
----	-------------	-------	---	---

Totale: **0**

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_{hi} [W]	$\Phi_{hi,sic}$ [W]
3	PR_Unità 01	3051	3051
4	PR_Unità 02	1657	1657
5	PR_Unità 03	1263	1263
6	P1_Unità 04	2054	2054
7	P1_Unità 05	2061	2061
1	PINT_Sala Polivalente	3795	3795
2	PR_Sala Polivalente	3025	3025
8	P1_Unità 06	1667	1667
9	P1_Unità 07	1278	1278
10	P2_Unità 08	2074	2074
11	P2_Unità 09	2082	2082
12	P2_Unità 10	1676	1676
13	P2_Unità 11	1294	1294
14	P3_Unità 12	2074	2074
15	P3_Unità 13	2082	2082
16	P3_Unità 14	1676	1676
17	P3_Unità 15	1294	1294
18	P4_Unità 16	2649	2649
19	P4_Unità 17	2660	2660
20	P4_Unità 18	2074	2074
21	P4_Unità 19	1614	1614
Totale		43101	43101

Legenda simboli

Φ_{hi} Potenza totale dispersa

$\Phi_{hi,sic}$ 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	Verona
Provincia	Verona
Altitudine s.l.m.	59 m
Gradi giorno	2468
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,5	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Sud	MJ/m ²	9,4	11,2	12,1	10,8	11,0	10,7	11,0	11,5	13,1	10,5	7,2	8,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Ovest	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3

Edificio : Residenziale

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	2,3	4,4	8,8	12,2	-	-	-	-	-	12,1	7,9	4,2
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1344,64 m ²
Superficie esterna lorda	2641,77 m ²
Volume netto	4248,02 m ³
Volume lordo	5823,21 m ³
Rapporto S/V	0,45 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Residenziale

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]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,258	134,23	34,6
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,253	525,70	132,9
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,257	506,17	130,3
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,262	253,09	66,4
S2	Solaio su terrazza	0,263	221,16	58,2
W1	130x260	1,181	6,76	8,0
W2	130x350	1,359	9,10	12,4
W3	120x160	1,222	53,76	65,7
W4	100x160	1,140	14,40	16,4
W5	200x250	1,123	45,00	50,5
W6	120x250	1,205	42,00	50,6
W7	70x160	1,189	5,60	6,7
W8	80x160	1,173	12,80	15,0
W9	200x160	1,148	16,00	18,4
W11	220x200	1,319	4,40	5,8
W12	65x100	1,311	0,65	0,9
W13	200x65	1,278	1,30	1,7
W14	90x250	1,148	11,25	12,9
W15	80x55	1,278	0,44	0,6
W16	100x55	1,270	0,55	0,7
W17	120x55	1,335	0,66	0,9

Totale **689,4**

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]
F1	Pavimento su vespaio aerato	0,421	119,53	50,3

Totale **50,3**

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]
M5a	Muratura esistente su vano scale	0,805	256,56	0,40	82,6
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326	127,77	0,40	16,7
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696	180,15	0,60	75,2
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250	92,74	0,60	13,9

Totale **188,3**

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

Zona 3 : PR Unità 01

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 01	Naturale	241,02	72,31	0,60	24,1

Zona 4 : PR Unità 02

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 02	Naturale	173,88	52,16	0,60	17,4

Zona 5 : PR Unità 03

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 03	Naturale	122,57	36,77	0,60	12,3

Zona 6 : P1 Unità 04

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 04	Naturale	231,91	69,57	0,60	23,2

Zona 7 : P1 Unità 05

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 05	Naturale	241,71	72,51	0,60	24,2

Zona 1 : PINT Sala Polivalente

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Polivalente	Naturale	316,75	74,77	0,51	24,9

Zona 2 : PR Sala Polivalente

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Polivalente	Naturale	250,57	53,67	0,51	17,9

Zona 8 : P1 Unità 06

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 06	Naturale	176,39	52,92	0,60	17,6

Zona 9 : P1 Unità 07

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 07	Naturale	126,20	37,86	0,60	12,6

Zona 10 : P2 Unità 08

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 08	Naturale	234,82	70,45	0,60	23,5

Zona 11 : P2 Unità 09

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 09	Naturale	244,62	73,39	0,60	24,5

Zona 12 : P2 Unità 10

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 10	Naturale	176,39	52,92	0,60	17,6

Zona 13 : P2 Unità 11

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 11	Naturale	128,49	38,55	0,60	12,8

Zona 14 : P3 Unità 12

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 12	Naturale	234,82	70,45	0,60	23,5

Zona 15 : P3 Unità 13

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 13	Naturale	244,62	73,39	0,60	24,5

Zona 16 : P3 Unità 14

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 14	Naturale	176,39	52,92	0,60	17,6

Zona 17 : P3 Unità 15

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 15	Naturale	128,49	38,55	0,60	12,8

Zona 18 : P4 Unità 16

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 16	Naturale	237,74	71,32	0,60	23,8

Zona 19 : P4 Unità 17

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 17	Naturale	247,78	74,33	0,60	24,8

Zona 20 : P4 Unità 18

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 18	Naturale	182,00	54,60	0,60	18,2

Zona 21 : P4 Unità 19

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 19	Naturale	130,82	39,25	0,60	13,1

Totale **410,9**

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 : Residenziale

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} [%]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,258	134,23	2022	3,7	296	4,7	532	1,8
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,253	525,70	7770	14,3	1138	18,2	1975	6,7
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,257	506,17	7619	14,0	1116	17,9	1926	6,6
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,262	253,09	3881	7,2	568	9,1	981	3,3
M5a	Muratura esistente su vano scale	0,805	256,56	4828	8,9	-	-	-	-
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326	127,77	975	1,8	-	-	-	-
F1	Pavimento su vespaio aerato	0,421	119,53	2940	5,4	-	-	-	-
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696	180,15	4396	8,1	-	-	-	-
S2	Solaio su terrazza	0,263	221,16	3401	6,3	996	16,0	1116	3,8
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250	92,74	813	1,5	-	-	-	-
Totali				38645	71,2	4114	65,9	6530	22,3

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	130x260	1,181	6,76	467	0,9	64	1,0	882	3,0
W2	130x350	1,359	9,10	723	1,3	98	1,6	947	3,2
W3	120x160	1,222	53,76	3840	7,1	523	8,4	4574	15,6
W4	100x160	1,140	14,40	960	1,8	131	2,1	1634	5,6
W5	200x250	1,123	45,00	2956	5,4	403	6,5	4694	16,0
W6	120x250	1,205	42,00	2960	5,5	403	6,5	4845	16,5
W7	70x160	1,189	5,60	389	0,7	53	0,8	301	1,0
W8	80x160	1,173	12,80	878	1,6	120	1,9	1150	3,9
W9	200x160	1,148	16,00	1074	2,0	146	2,3	2401	8,2
W11	220x200	1,319	4,40	339	0,6	46	0,7	284	1,0
W12	65x100	1,311	0,65	50	0,1	7	0,1	36	0,1
W13	200x65	1,278	1,30	97	0,2	13	0,2	176	0,6
W14	90x250	1,148	11,25	755	1,4	103	1,6	701	2,4
W15	80x55	1,278	0,44	33	0,1	4	0,1	34	0,1
W16	100x55	1,270	0,55	41	0,1	6	0,1	43	0,1
W17	120x55	1,335	0,66	52	0,1	7	0,1	69	0,2
Totali				15613	28,8	2126	34,1	22773	77,7

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}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Residenziale

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	2641,77	m ²
Superficie utile	1344,64	m ²	Volume lordo	5823,21	m ³
Volume netto	4248,02	m ³	Rapporto S/V	0,45	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]
Ottobre	2290	430	1319	4039	2282	3250	5532	166
Novembre	7389	851	3580	11819	2656	5735	8391	3611
Dicembre	10181	1054	4830	16065	2823	5926	8749	7355
Gennaio	11406	999	5411	17815	3211	5926	9136	8706
Febbraio	8671	1048	4307	14027	3784	5352	9137	5041
Marzo	6120	1285	3424	10828	5148	5926	11074	1290
Aprile	1673	574	1153	3399	2869	2867	5736	55
Totali	47728	6241	24024	77993	22773	34982	57755	26225

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	Verona
Provincia	Verona
Altitudine s.l.m.	59 m
Gradi giorno	2468
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,4	2,3	3,6	5,5	8,4	10,2	9,5	6,8	4,5	2,9	1,6	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Est	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Sud	MJ/m ²	9,4	11,2	12,1	10,8	11,0	10,7	11,0	11,5	13,1	10,5	7,2	8,8
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,3	11,5	11,9	13,5	13,8	14,1	13,6	13,4	9,3	5,8	6,7
Ovest	MJ/m ²	3,9	6,1	9,1	11,3	14,5	16,0	15,9	13,6	11,5	6,8	3,6	3,4
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,5	8,2	11,7	13,5	13,0	10,3	7,3	3,9	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	3,1	4,8	6,9	8,5	8,7	8,3	7,4	5,6	4,1	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	4,6	7,5	9,5	13,4	15,9	15,9	12,7	10,3	4,9	2,2	2,3

Edificio : Residenziale

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	-	5,6	8,8	13,2	17,8	22,2	23,9	22,7	18,7	13,6	9,3	-
N° giorni	-	-	12	31	30	31	30	31	31	30	31	14	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 17 febbraio al 14 novembre
Durata della stagione	271 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1344,64 m ²
Superficie esterna lorda	2641,77 m ²
Volume netto	4248,02 m ³
Volume lordo	5823,21 m ³
Rapporto S/V	0,45 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Residenziale

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]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,258	134,23	34,6
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,253	525,70	132,9
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,257	506,17	130,3
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,262	253,09	66,4
S2	Solaio su terrazza	0,263	221,16	58,2
W1	130x260	1,181	6,76	8,0
W2	130x350	1,359	9,10	12,4
W3	120x160	1,222	53,76	65,7
W4	100x160	1,140	14,40	16,4
W5	200x250	1,123	45,00	50,5
W6	120x250	1,205	42,00	50,6
W7	70x160	1,189	5,60	6,7
W8	80x160	1,173	12,80	15,0
W9	200x160	1,148	16,00	18,4
W11	220x200	1,319	4,40	5,8
W12	65x100	1,311	0,65	0,9
W13	200x65	1,278	1,30	1,7
W14	90x250	1,148	11,25	12,9
W15	80x55	1,278	0,44	0,6
W16	100x55	1,270	0,55	0,7
W17	120x55	1,335	0,66	0,9

Totale **689,4**

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]
F1	Pavimento su vespaio aerato	0,421	119,53	50,3

Totale **50,3**

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]
M5a	Muratura esistente su vano scale	0,805	256,56	0,40	82,6
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326	127,77	0,40	16,7
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696	180,15	0,60	75,2
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250	92,74	0,60	13,9

Totale **188,3**

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

Zona 3 : PR Unità 01

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 01	Naturale	241,02	72,31	0,60	24,1

Zona 4 : PR Unità 02

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 02	Naturale	173,88	52,16	0,60	17,4

Zona 5 : PR Unità 03

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 03	Naturale	122,57	36,77	0,60	12,3

Zona 6 : P1 Unità 04

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 04	Naturale	231,91	69,57	0,60	23,2

Zona 7 : P1 Unità 05

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 05	Naturale	241,71	72,51	0,60	24,2

Zona 1 : PINT Sala Polivalente

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Polivalente	Naturale	316,75	74,77	0,51	24,9

Zona 2 : PR Sala Polivalente

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Sala Polivalente	Naturale	250,57	53,67	0,51	17,9

Zona 8 : P1 Unità 06

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 06	Naturale	176,39	52,92	0,60	17,6

Zona 9 : P1 Unità 07

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 07	Naturale	126,20	37,86	0,60	12,6

Zona 10 : P2 Unità 08

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 08	Naturale	234,82	70,45	0,60	23,5

Zona 11 : P2 Unità 09

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 09	Naturale	244,62	73,39	0,60	24,5

Zona 12 : P2 Unità 10

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 10	Naturale	176,39	52,92	0,60	17,6

Zona 13 : P2 Unità 11

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 11	Naturale	128,49	38,55	0,60	12,8

Zona 14 : P3 Unità 12

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 12	Naturale	234,82	70,45	0,60	23,5

Zona 15 : P3 Unità 13

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 13	Naturale	244,62	73,39	0,60	24,5

Zona 16 : P3 Unità 14

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 14	Naturale	176,39	52,92	0,60	17,6

Zona 17 : P3 Unità 15

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 15	Naturale	128,49	38,55	0,60	12,8

Zona 18 : P4 Unità 16

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 16	Naturale	237,74	71,32	0,60	23,8

Zona 19 : P4 Unità 17

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 17	Naturale	247,78	74,33	0,60	24,8

Zona 20 : P4 Unità 18

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 18	Naturale	182,00	54,60	0,60	18,2

Zona 21 : P4 Unità 19

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Unità 19	Naturale	130,82	39,25	0,60	13,1

Totale **410,9**

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 : Residenziale

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} [%]
M0	Muratura perimetrale esterna (P.INT)	0,258	134,23	910	2,1	377	3,8	1019	1,5
M1	Muratura perimetrale esterna (PT-P1)	0,253	525,70	6762	15,8	1882	18,8	4803	7,2
M2	Muratura perimetrale esterna (P2-P3)	0,257	506,17	6958	16,2	1887	18,9	4747	7,2
M3	Muratura perimetrale esterna (P4)	0,262	253,09	2707	6,3	864	8,6	2230	3,4
M5a	Muratura esistente su vano scale	0,805	256,56	4192	9,8	-	-	-	-
M5	Muratura vano tecnico/ascensore	0,326	127,77	698	1,6	-	-	-	-
F1	Pavimento su vespaio aerato	0,421	119,53	1324	3,1	-	-	-	-
P1	Solaio su locali non riscaldati (PT)	0,696	180,15	3267	7,6	-	-	-	-
S2	Solaio su terrazza	0,263	221,16	2377	5,5	1515	15,2	3326	5,0
S3	Solaio su locali non riscaldati (P4)	0,250	92,74	559	1,3	-	-	-	-
Totali				29754	69,4	6525	65,3	16125	24,3

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	130x260	1,181	6,76	451	1,1	110	1,1	1421	2,1
W2	130x350	1,359	9,10	698	1,6	171	1,7	2434	3,7
W3	120x160	1,222	53,76	3112	7,3	841	8,4	12351	18,6
W4	100x160	1,140	14,40	824	1,9	215	2,2	3258	4,9
W5	200x250	1,123	45,00	2474	5,8	655	6,6	10149	15,3
W6	120x250	1,205	42,00	2646	6,2	675	6,8	9189	13,9
W7	70x160	1,189	5,60	282	0,7	82	0,8	991	1,5
W8	80x160	1,173	12,80	755	1,8	197	2,0	2968	4,5
W9	200x160	1,148	16,00	1029	2,4	252	2,5	3731	5,6
W11	220x200	1,319	4,40	153	0,4	59	0,6	827	1,2
W12	65x100	1,311	0,65	22	0,1	9	0,1	105	0,2
W13	200x65	1,278	1,30	44	0,1	17	0,2	195	0,3
W14	90x250	1,148	11,25	547	1,3	158	1,6	2307	3,5
W15	80x55	1,278	0,44	15	0,0	6	0,1	69	0,1
W16	100x55	1,270	0,55	18	0,0	7	0,1	89	0,1
W17	120x55	1,335	0,66	23	0,1	9	0,1	80	0,1
Totali				13095	30,6	3463	34,7	50164	75,7

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}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Residenziale

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	2641,77	m ²
Superficie utile	1344,64	m ²	Volume lordo	5823,21	m ³
Volume netto	4248,02	m ³	Rapporto S/V	0,45	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]
Febbraio	1243	123	676	2041	687	642	1328	1
Marzo	5727	827	3206	9760	3663	3696	7359	61
Aprile	6256	1219	3669	11144	5652	5491	11143	1025
Maggio	3219	1401	2507	7127	7510	5926	13436	6334
Giugno	-66	1259	1124	2317	7911	5735	13646	11328
Luglio	-1207	1456	642	891	7783	5926	13708	12818
Agosto	-2	1347	1009	2355	6551	5926	12477	10122
Settembre	2971	1263	2160	6394	5681	5735	11416	5062
Ottobre	5922	821	3286	10029	3825	5154	8979	436
Novembre	2660	272	1425	4357	901	1643	2544	1
Totali	26724	9988	19702	56415	50164	45874	96037	47188

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

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 13790**

Profilo di intermittenza

Tipologia di intermittenza **Funzionamento con attenuazione**
Giorni a settimana di funzionamento con attenuazione **7** giorni
Ore giornaliere di attenuazione **8,0** ore
Temperatura interna minima regolata **16,0** °C

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	101,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	101,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	242,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	242,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	106,2	101,1	101,1

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$ Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Caratteristiche sottosistema di generazione:

Tipo **Sistema di caldaie a condensazione ad alta potenza in cascata**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Impianto di riscaldamento a radiatori**
Rendimento di emissione **96,3** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Termostati ambiente per ogni unità**
Rendimento di emissione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione:

Tipo di impianto **Centralizzato con montanti verticali entro vano tecnico**
Tubazioni **Tubazioni isolate a norma di legge**
Rendimento di emissione **99,1** %

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	359,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	184,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	82,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	423,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	95,1	%

Dati per zona

Zona: **PINT_Sala Polivalente**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.4 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **PR_Sala Polivalente**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Categoria DPR 412/93

E.4 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **PR_Unità 01**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **77,75** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **PR_Unità 02**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **56,09** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **PR_Unità 03**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **39,54** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P1_Unità 04**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **74,81** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P1_Unità 05**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **77,97** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P1_Unità 06**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **56,90** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P1_Unità 07**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **40,71** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P2_Unità 08**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **75,75** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P2_Unità 09**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **78,91** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P2_Unità 10**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **56,90** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P2_Unità 11**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **41,45** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P3_Unità 12**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **75,75** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P3_Unità 13**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **78,91** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P3_Unità 14**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **56,90** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P3_Unità 15**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **41,45** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P4_Unità 16**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **76,69** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P4_Unità 17**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **79,93** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **P4_Unità 18**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **58,71** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: P4_Unità 19

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Superficie utile **42,20** m²

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 parzialmente in ambiente climatizzato

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	0,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	2939,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	1234,3	%

Caratteristiche sottosistema di generazione:

Tipo **Impianto di raffrescamento centralizzato con gruppo frigo**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Split idronici a parete**

Rendimento di emissione **98,0 %**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Termostati ambiente per ogni unità**

Rendimento di regolazione **98,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Tipo di impianto **Centralizzato**

Tubazioni **Tubazioni isolate a norma di legge.**

Rendimento di distribuzione utenza **99 %**

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - PINT_Sala Polivalente

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Sala Polivalente

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	400	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	90,50	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)

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	Sala Polivalente	948	543	1491

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

Zona 2 - PR_Sala Polivalente

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Sala Polivalente

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	500	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	1250	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	66,82	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)

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}]
2	1	Sala Polivalente	1117	401	1518

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 ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - PINT_Sala Polivalente	948	543	0	1491	0	1491	2908
2 - PR_Sala Polivalente	1117	401	0	1518	0	1518	2959
TOTALI	2065	944	0	3009	0	3009	5868

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

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Residenziale

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	7428	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	12184	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	61,0	%
Energia elettrica da rete	4756	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	0	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	195
Febbraio	309
Marzo	571
Aprile	796
Maggio	992
Giugno	1014
Luglio	1093
Agosto	947
Settembre	714
Ottobre	445
Novembre	198
Dicembre	156
TOTALI	7428

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Residenziale	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	1344,64	m ²
--------------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Q _{p,nren} [kWh]	Q _{p,ren} [kWh]	Q _{p,tot} [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	10830	0	10830	8,05	0,00	8,05
<i>Acqua calda sanitaria</i>	5137	17749	22885	3,82	13,20	17,02
<i>Raffrescamento</i>	1637	2209	3846	1,22	1,64	2,86
<i>Illuminazione</i>	2501	2329	4830	1,86	1,73	3,59
TOTALE	20104	22288	42391	14,95	16,58	31,53

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	1038	<i>Nm³/anno</i>	2166	<i>Riscaldamento</i>
<i>Energia elettrica</i>	4756	<i>kWhel/anno</i>	2188	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>