

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015
D.G.R. Regione Piemonte 4 agosto 2009 n. 46-11968

COMMITTENTE : ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a., Corso Svizzera, 95 - TO***
EDIFICIO : ***Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro***
INDIRIZZO : ***Via Bixio 56***
COMUNE : ***Torino***
INTERVENTO : ***Sostituzione generatore di calore e installazione valvole termostatiche***



Rif.: ***Via Bixio legge 10.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 8***

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

Riqualficazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

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

Sostituzione del generatore di calore e installazione valvole termostatiche

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Via Bixio 56

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

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

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a.***
Corso Svizzera, 95 - 10143 -Torino (TO)

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) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °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} [%]
Zona 1	7546,38	3627,65	0,48	1594,67	20,0	65,0
Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro	7546,38	3627,65	0,48	1594,67	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvola termostatica per radiatori predisposta per comandi termostatici, completa di comando termostatico, sensore incorporato con elemento sensibile a liquido o gas

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

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 centralizzato di riscaldamento ambienti

Sistemi di generazione

**Caldaie a condensazione alimentate a gas metano per il servizio di riscaldamento
Boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna e valvole termostatiche per singolo ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione del fluido termovettore (acqua) con tubazioni correnti nel piano interrato e colonne montanti. Isolamento termico eseguito con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Impianto autonomo di produzione di acqua calda sanitaria(ACS) tramite boiler elettrici

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

22,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	Bongioanni Multidea EVO 115 M (2 generatori)		
Potenza utile nominale Pn	208,05 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		108,3	%

Zona	Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	Bongioanni Multidea 100 EVO M (2 generatori)		
Potenza utile nominale Pn	182,55 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		97,0	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		108,0	%

Zona	Zona 1	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	7,20 kW		

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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

Assente

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

Centralina climatica

Marca - modello **Siemens RVL 470**

Descrizione sintetica delle funzioni **Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna**

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

Organi di attuazione

Marca - modello

Elettrovalvola a tre vie.

Descrizione sintetica delle funzioni

Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Valvole termostatiche per radiatori</i>	<i>Rif. progetto esecutivo</i>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Rif. progetto esecutivo</i>	<i>n.r.</i>	<i>209.731</i>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma ***Rif. Progetto esecutivo***

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità
<i>1</i>	<i>Circuito Nord-Ovest/Magazzino</i>	<i>Lowara xylem ecocirc XL D 50-80 F</i>
<i>1</i>	<i>Circuito Nord-Est</i>	<i>Lowara xylem ecocirc XL D 50-80 F</i>

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Rif. Progetto Esecutivo

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro**

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

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: [X]

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

Minor tempo di ritorno dell'intervento proposto nella diagnosi

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna in mattoni pieni 40 cm	1,441	1,442
M3	Parete REI 25 cm vs NR	0,961	1,063
P1	Pavimento su terreno	0,388	0,388
P4	Pavimento interpiano a volta VS CT	1,400	1,400
P5	Pavimento interpiano a volta VS N.R.	1,400	1,400
S1	Copertura a falde in legno	2,177	2,177
S2	Soffitto piano VS sottotetto NR	1,729	1,729
S5	Soffitto in lamiera grecata VS sottotetto NR	4,387	4,387
S6	Solaio a volta VS sottotetto NR	2,049	2,049
S7	Solaio interpiano a volta VS N.R.	1,741	1,741
M10	Parete interna 35 cm vs NR	1,447	1,447
M11	Parete interna 20 cm vs NR	1,976	1,976
M4	Parete interna 35 cm vs CT	1,447	1,447
M5	Parete interna 50 cm vs NR	1,141	1,141
M6	Parete interna 40 cm vs NR	1,328	1,359

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna in mattoni pieni 40 cm	648	0,167
M8	Porta REI vs Esterno	16	1,882
S1	Copertura a falde in legno	40	2,485

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Finestra 140 x 150 in legno VS	3,739	4,899
W10	Portone 295 x 315 in acciaio	5,752	4,828
W11	Finestra 175 x 155 in legno VS	3,843	4,899
W12	Lucernari	3,574	4,147
W2	Portone 165 x 230 in acciaio	6,036	4,875
W3	Finestra 150 x 150 in legno VS	3,798	4,899
W4	Portone 155 x 295 in acciaio	5,786	4,875
W5	Portone 160 x 300 in acciaio	5,841	4,828
W6	Finestra 175 x 155 in legno VS	3,816	4,899
W7	Finestra 140 x 180 cm VS	3,787	4,899

W8	Finestra doppia 140 x 180 in legno VS + Alu	2,194	2,462
W9	Portone 145 x 295 in alluminio	5,774	4,828

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona 1	UNI/TS 11300 e UNI 10339	UNI/TS 11300 e UNI 10339

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona 1

Superficie disperdente S 4433,68 m²
 Valore di progetto H'_T 1,20 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd} 259,34 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd} 9,04 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 361,65 kWh/m²
 Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 11,41 kWh/m²
 Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²
 Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²
 Prestazione energetica per illuminazione EP_L 52,22 kWh/m²
 Prestazione energetica per servizi EP_T 2,36 kWh/m²
 Valore di progetto EP_{gl,tot} 427,65 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{gl,nr} 414,17 kWh/m²

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η₁₀₀ [%]	η_{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	208,05	97,2	94,6	Positiva
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	182,55	97,0	94,5	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>551561</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>13,48</u>	kWh/m ²
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>427,65</u>	kWh/m ²

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 2 Rif.: ***Allegati alla presente relazione***
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: ***Allegati alla presente relazione***
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: ***Rif. progetto esecutivo***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. _____ Rif.: ***Allegati alla presente relazione***
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: ***Allegati alla presente relazione***
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto, Ferro Enrico, iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Torino con il numero 8724H, 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; è inoltre rispondente alle prescrizioni contenute nella la D.G.R. Regione Piemonte del 4 agosto 2009, n. 46-11968.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 03/09/2016

Il Tecnico

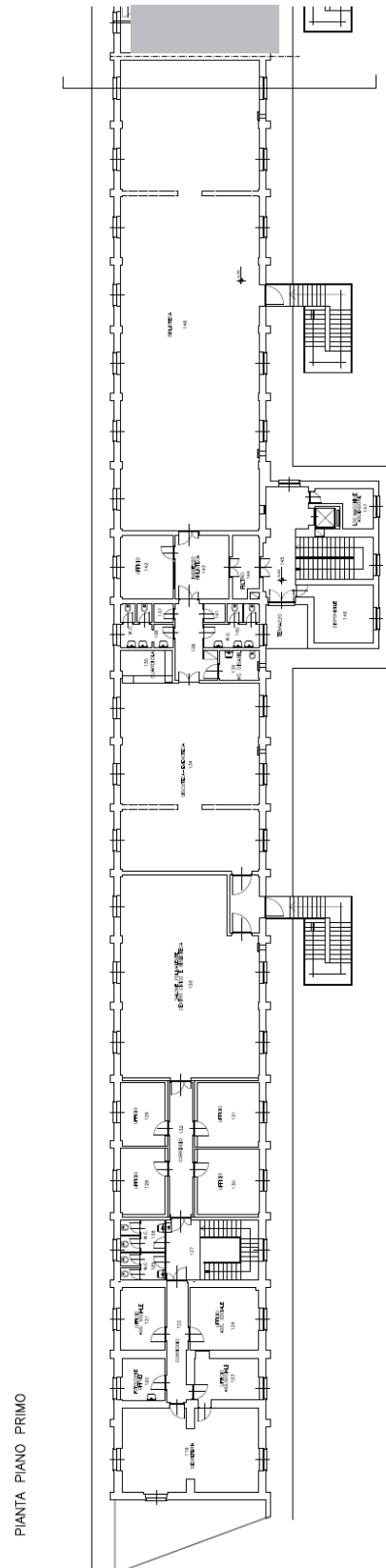
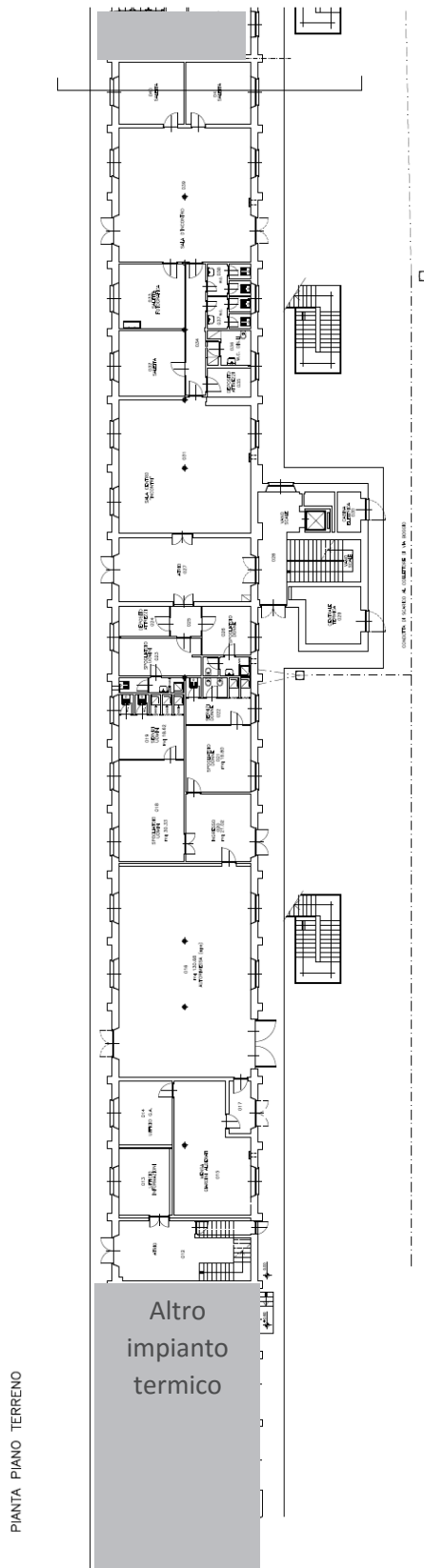
(ing. Ferro Enrico)

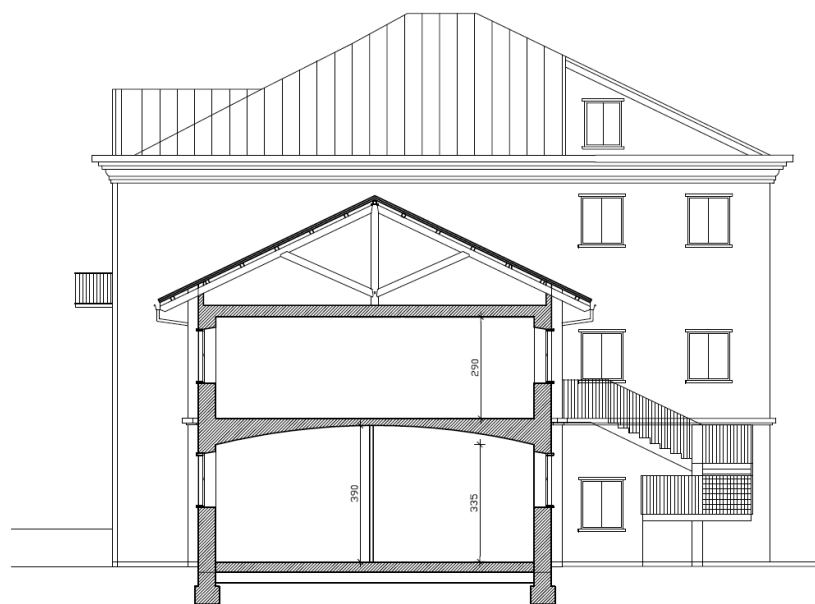


The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Enrico Ferro', written over a circular blue stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO' around the perimeter, 'Dott. Ing. ENRICO FERRO' in the center, and 'n° 8724 H' at the bottom.

10. ALLEGATO – PLANIMETRIE DI CIASCUN PIANO DELL'EDIFICIO

Di seguito si riportano le planimetrie e la sezione inerenti i diversi piani dell'edificio oggetto della presente relazione tecnica.





SEZIONE MANICA C-C

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro***
INDIRIZZO ***Via Bixio 56***
COMMITTENTE ***IREN Servizi e Innovazione S.p.a.***
INDIRIZZO ***Corso Svizzera, 95***
COMUNE ***Torino***

Rif. ***Via Bixio legge 10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.31

**Fondazione Torino Smart City
Via Corte d'Appello, 16 - Torino (TO)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</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 analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Torino		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		239	m
Latitudine nord	45° 7'	Longitudine est	7° 43'
Gradi giorno DPR 412/93		2617	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,4 m/s
Velocità massima del vento	2,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
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	1,2	3,1	8,3	11,9	18,0	22,1	23,6	22,6	19,1	12,3	6,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** 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: *Parete esterna in mattoni pieni 40 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,441** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **68,493** 10⁻¹²kg/sm²Pa

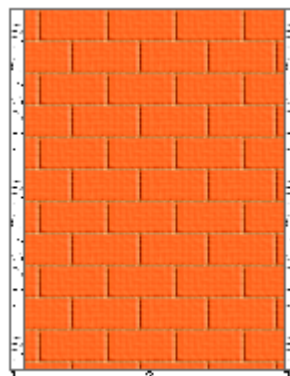
Massa superficiale
(con intonaci) **712** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **648** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,167** W/m²K

Fattore attenuazione **0,116** -

Sfasamento onda termica **-13,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	360,00	0,810	0,444	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

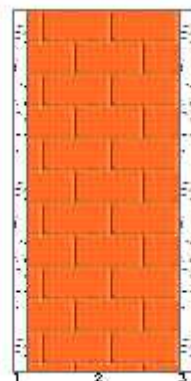
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete interna in mattoni pieni 25 cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,761	W/m ² K
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	106,95 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	442	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	378	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,474	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,269	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	210,00	0,810	0,259	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

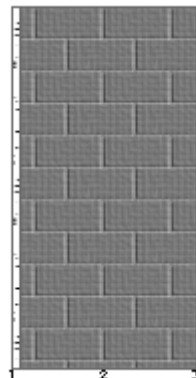
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete REI 25 cm vs NR*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,961	W/m ² K
Spessore	265	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	140,35 1	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	150	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	114	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,619	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,645	-
Sfasamento onda termica	-5,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
2	Blocco forato	245,00	0,322	0,761	465	0,84	5
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Parete interna 35 cm vs CT

Codice: M4

Trasmittanza termica **1,447** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,4** °C

Permeanza **77,821** 10⁻¹²kg/sm²Pa

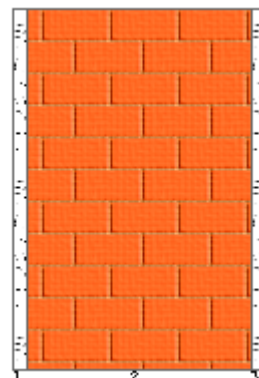
Massa superficiale
(con intonaci) **622** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **558** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,193** W/m²K

Fattore attenuazione **0,133** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	310,00	0,810	0,383	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Parete interna 50 cm vs NR

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,141** W/m²K

Spessore **500** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **55,249** 10⁻¹²kg/sm²Pa

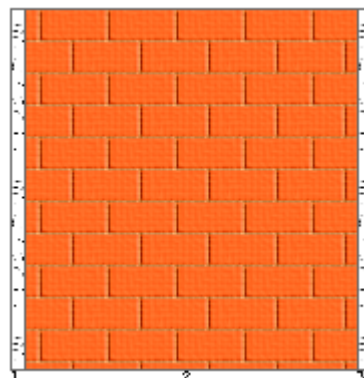
Massa superficiale
(con intonaci) **892** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **828** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,050** W/m²K

Fattore attenuazione **0,044** -

Sfasamento onda termica **-17,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	460,00	0,810	0,568	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Parete interna 40 cm vs NR

Codice: M6

Trasmittanza termica **1,328** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **68,493** 10⁻¹²kg/sm²Pa

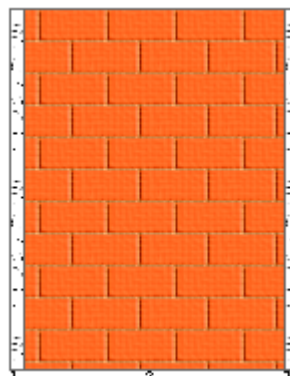
Massa superficiale
(con intonaci) **712** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **648** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,123** W/m²K

Fattore attenuazione **0,093** -

Sfasamento onda termica **-14,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	360,00	0,810	0,444	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro fittizio vano scala*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	3,546	W/m ² K
Spessore	1	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	20000,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	0	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	0	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,546	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
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	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1,00	0,045	0,022	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta REI vs Esterno*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **1,883** W/m²K

Spessore **60** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **16** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **16** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,882** W/m²K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	6,00	0,040	0,150	55	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	52,00	0,289	0,180	-	-	-
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta REI vs N.R.*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,695** W/m²K

Spessore **60** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

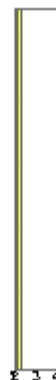
Massa superficiale
(con intonaci) **16** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **16** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,693** W/m²K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	6,00	0,040	0,150	55	1,03	1
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	52,00	0,289	0,180	-	-	-
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Parete interna 35 cm vs NR

Codice: M10

Trasmittanza termica **1,447** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **77,821** 10⁻¹²kg/sm²Pa

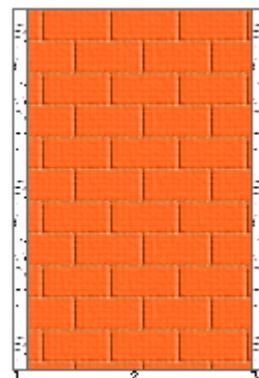
Massa superficiale
(con intonaci) **622** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **558** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,193** W/m²K

Fattore attenuazione **0,133** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	310,00	0,810	0,383	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

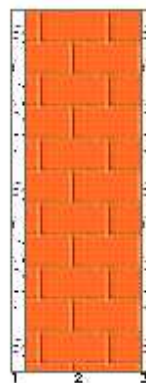
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete interna 20 cm vs NR*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica	1,976	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	131,57 9	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	352	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	288	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,745	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,377	-
Sfasamento onda termica	-7,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	160,00	0,810	0,198	1800	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	20,00	1,000	0,020	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,794** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,388** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

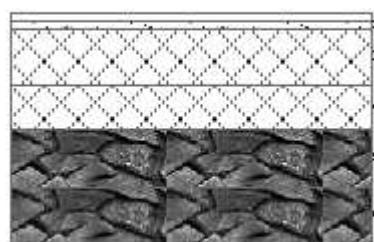
Massa superficiale
(con intonaci) **559** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **539** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,427** W/m²K

Fattore attenuazione **1,102** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	60,00	1,610	0,037	2200	1,00	96
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
6	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	80,00	0,700	0,114	1500	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

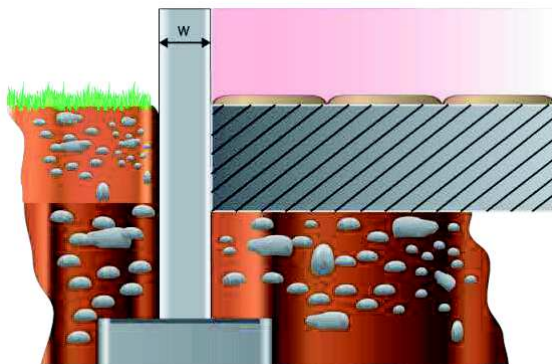
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	770,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	163,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	400 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano a volta*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,400** W/m²K

Spessore **320** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

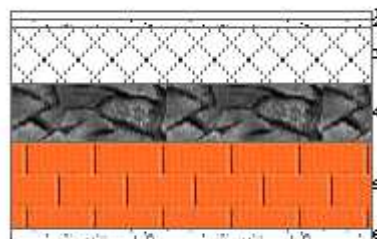
Massa superficiale (con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **503** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,239** W/m²K

Fattore attenuazione **0,171** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano a volta VS 20°C*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **1,400** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

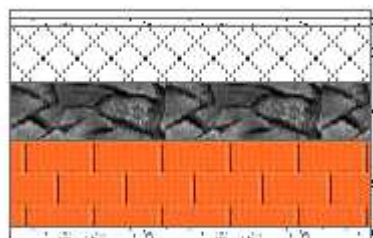
Massa superficiale
(con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **503** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,239** W/m²K

Fattore attenuazione **0,171** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano a volta VS CT*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **1,400** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

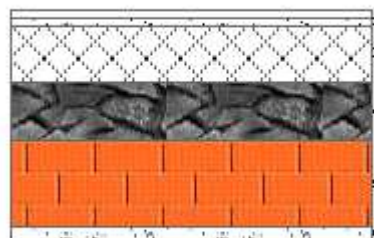
Massa superficiale
(con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **503** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,239** W/m²K

Fattore attenuazione **0,171** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano a volta VS N.R.*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **1,400** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

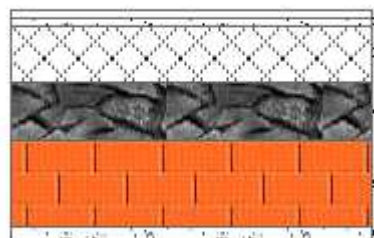
Massa superficiale
(con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **503** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,239** W/m²K

Fattore attenuazione **0,171** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura a falde in legno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **2,177** W/m²K

Spessore **126** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **961,538** 10⁻¹²kg/sm²Pa

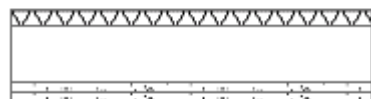
Massa superficiale
(con intonaci) **62** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **40** kg/m²

Trasmittanza periodica **2,485** W/m²K

Fattore attenuazione **1,142** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	20,00	0,990	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	80,00	-	-	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	-	840	0,84	8
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	-	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Soffitto piano VS sottotetto NR*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **1,729** W/m²K

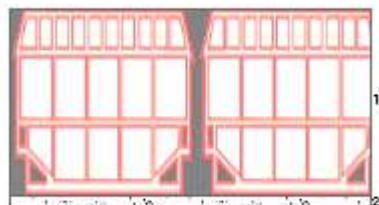
Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **78,740** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **336** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **308** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,792** W/m²K

Fattore attenuazione **0,458** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Blocco da solaio	260,00	0,743	0,350	1185	0,84	9
2	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano a volta*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,741** W/m²K

Spessore **320** mm

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

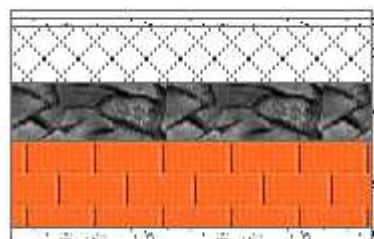
Massa superficiale (con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **503** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,433** W/m²K

Fattore attenuazione **0,248** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

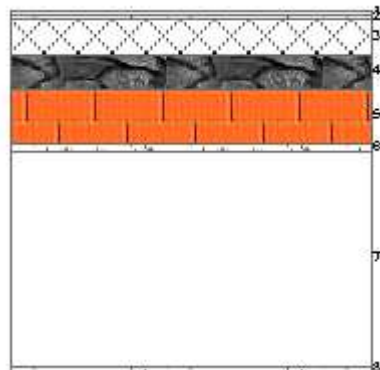
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano a volta con controsoffitto*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	1,256	W/m ² K
Spessore	823	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	562	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	503	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,206	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,164	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	490,00	3,063	0,160	-	-	-
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto in lamiera grecata VS sottotetto NR*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica **4,387** W/m²K

Spessore **62** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **160** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **160** kg/m²



Trasmittanza periodica **3,805** W/m²K

Fattore attenuazione **0,867** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	60,00	2,150	0,028	2400	1,00	96
2	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio a volta VS sottotetto NR*

Codice: S6

Trasmittanza termica **2,049** W/m²K

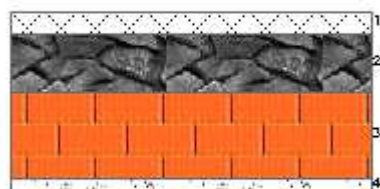
Spessore **250** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **87,719** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **428** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **400** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,765** W/m²K

Fattore attenuazione **0,374** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
2	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
3	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
4	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio interpiano a volta VS N.R.*

Codice: *S7*

Trasmittanza termica **1,741** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

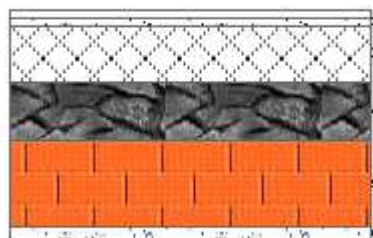
Massa superficiale
(con intonaci) **551** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **503** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,433** W/m²K

Fattore attenuazione **0,248** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	80,00	1,200	0,067	1700	1,00	5
5	Mattone pieno	120,00	0,800	0,150	1800	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	20,00	0,700	0,029	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *Finestra 140 x 150 in legno VS*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,739	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

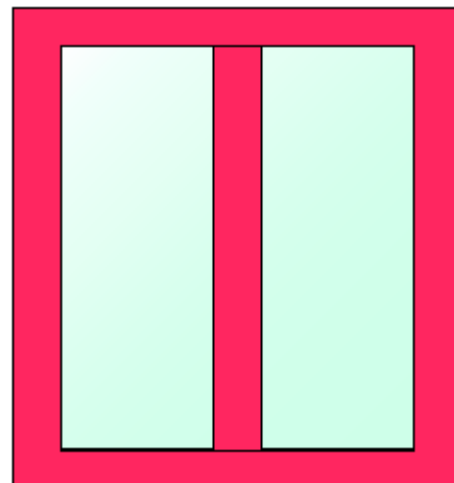
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,100	m ²
Area vetro	A_g	1,197	m ²
Area telaio	A_f	0,903	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	6,940	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,739	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: *Portone 165 x 230 in acciaio*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	6,036	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,875	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

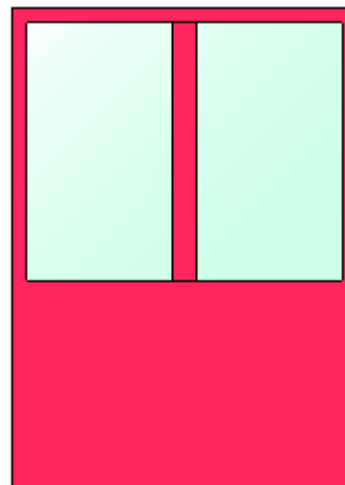
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza		230,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,795	m ²
Area vetro	A_g	1,722	m ²
Area telaio	A_f	2,073	m ²
Fattore di forma	F_f	0,45	-
Perimetro vetro	L_g	7,720	m
Perimetro telaio	L_f	7,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,036	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: *Finestra 150 x 150 in legno VS*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,798	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

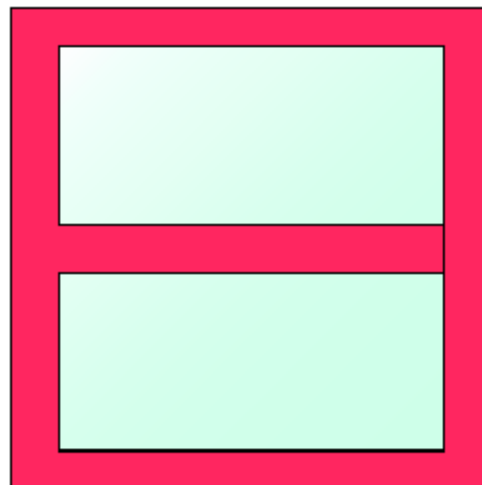
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,250	m ²
Area vetro	A_g	1,332	m ²
Area telaio	A_f	0,918	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	7,020	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,798	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: *Portone 155 x 295 in acciaio*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,786	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,875	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

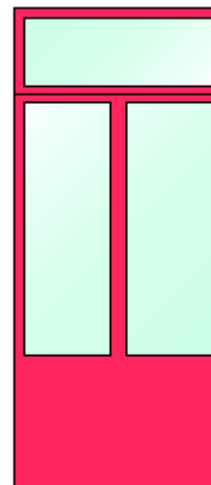
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		155,0	cm
Altezza		295,0	cm
Altezza sopra luce		65,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	5,580	m ²
Area vetro	A_g	3,189	m ²
Area telaio	A_f	2,391	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	14,040	m
Perimetro telaio	L_f	10,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,786** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portone 160 x 300 in acciaio*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,841	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

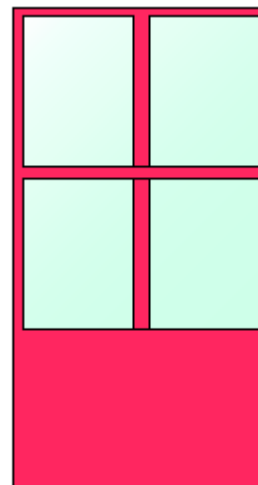
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,800	m ²
Area vetro	A_g	2,562	m ²
Area telaio	A_f	2,238	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	12,960	m
Perimetro telaio	L_f	9,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,841	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: *Finestra 175 x 155 in legno VS*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,816	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

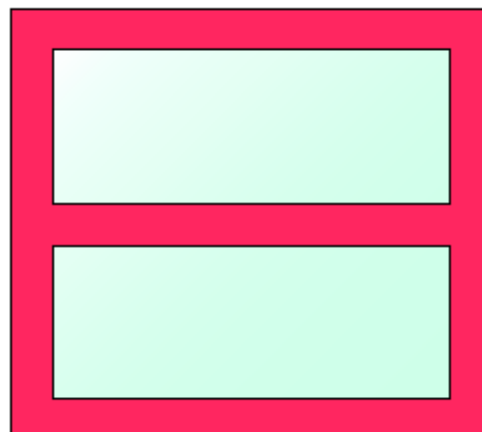
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		175,0	cm
Altezza		155,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,713	m ²
Area vetro	A_g	1,624	m ²
Area telaio	A_f	1,089	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	8,040	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,816	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: *Finestra 140 x 180 cm VS*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,787	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

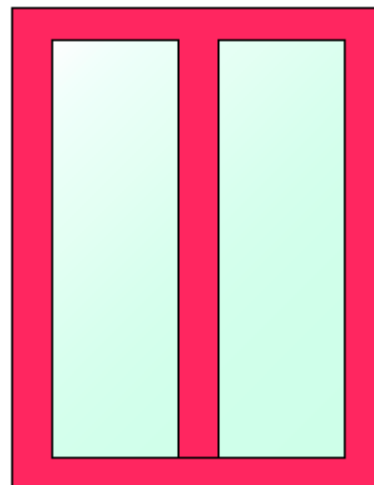
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		180,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,482	m ²
Area telaio	A_f	1,038	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	8,140	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,787	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: *Finestra doppia 140 x 180 in legno VS + Alu*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Doppio		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,194	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,462	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

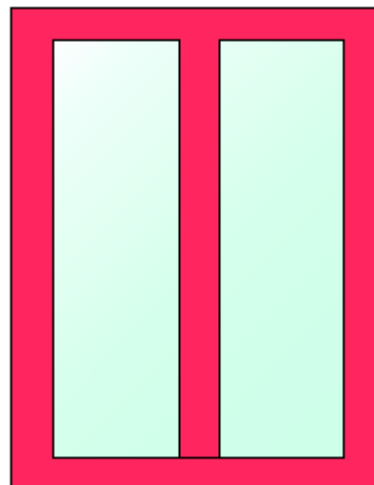
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		180,0	cm



Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,466	m ²
Area telaio	A_f	1,054	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	8,120	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003



Legenda simboli

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

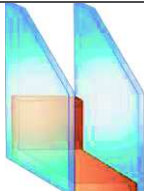
Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,000** m²K/W

Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	1,540	m ²
Area telaio	A_f	0,980	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	8,160	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	λ	R
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,186
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,194	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: *Portone 145 x 295 in alluminio*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,774	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

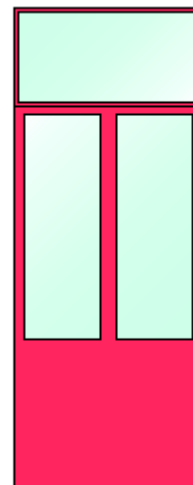
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		145,0	cm
Altezza		295,0	cm
Altezza sopra luce		75,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	5,365	m ²
Area vetro	A_g	3,030	m ²
Area telaio	A_f	2,335	m ²
Fattore di forma	F_f	0,56	-
Perimetro vetro	L_g	13,500	m
Perimetro telaio	L_f	10,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **5,774** W/m²K

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

Descrizione della finestra: *Portone 295 x 315 in acciaio*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,752	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,828	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

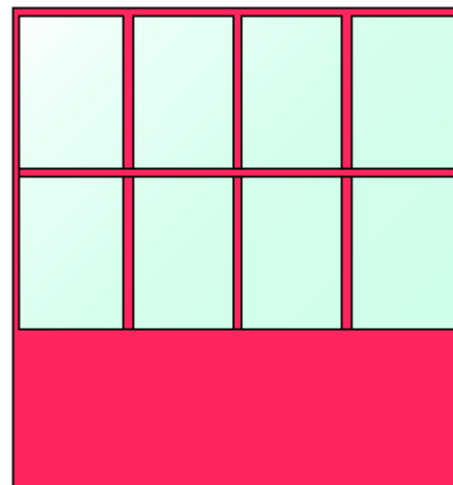
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		295,0	cm
Altezza		315,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,292	m ²
Area vetro	A_g	5,340	m ²
Area telaio	A_f	3,952	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	26,680	m
Perimetro telaio	L_f	12,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,752	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: *Finestra 175 x 155 in legno VS*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,843	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

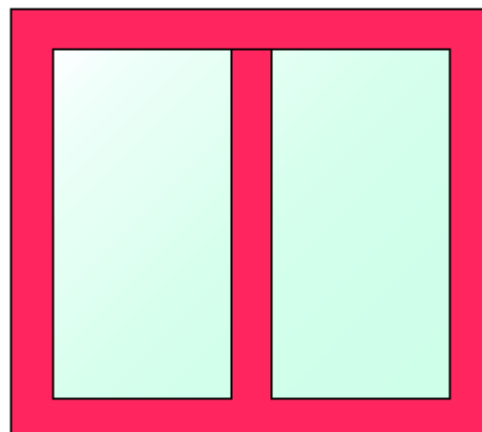
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		175,0	cm
Altezza		155,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,713	m ²
Area vetro	A_g	1,651	m ²
Area telaio	A_f	1,062	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	7,680	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,843	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: *Lucernari*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,574	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,147	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

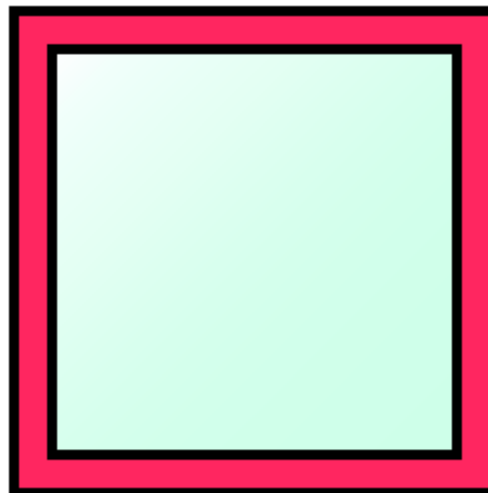
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza		50,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,250	m ²
Area vetro	A_g	0,176	m ²
Area telaio	A_f	0,074	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	1,680	m
Perimetro telaio	L_f	2,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	0,20	0,040
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,574	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Torino	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	239	m
Gradi giorno	2617	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1594,67	m ²
Superficie esterna lorda	3627,65	m ²
Volume netto	5773,44	m ³
Volume lordo	7546,38	m ³
Rapporto S/V	0,48	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

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna in mattoni pieni 40 cm	1,508	-8,0	1280,76	61101	36,0
M3	U	Parete REI 25 cm vs NR	0,961	6,0	59,78	804	0,5
M4	U	Parete interna 35 cm vs CT	1,447	-2,4	26,11	846	0,5
M5	U	Parete interna 50 cm vs NR	1,141	6,0	30,56	488	0,3
M6	U	Parete interna 40 cm vs NR	1,328	6,0	20,74	386	0,2
M8	T	Porta REI vs Esterno	2,000	-8,0	2,73	161	0,1
M9	U	Porta REI vs N.R.	1,695	6,0	11,55	274	0,2
M10	U	Parete interna 35 cm vs NR	1,447	6,0	16,12	326	0,2
M11	U	Parete interna 20 cm vs NR	1,976	6,0	19,20	531	0,3
P1	G	Pavimento su terreno	0,388	-8,0	837,39	9095	5,4
P4	U	Pavimento interpiano a volta VS CT	1,400	-2,4	22,27	698	0,4
P5	U	Pavimento interpiano a volta VS N.R.	1,400	6,0	6,31	124	0,1
S1	T	Copertura a falde in legno	2,318	-8,0	649,19	42135	24,8
S2	U	Soffitto piano VS sottotetto NR	1,729	-5,2	337,80	14715	8,7
S5	U	Soffitto in lamiera grecata VS sottotetto NR	4,387	-5,2	24,85	2747	1,6
S6	U	Solaio a volta VS sottotetto NR	2,049	-5,2	63,56	3282	1,9
S7	U	Solaio interpiano a volta VS N.R.	1,741	6,0	7,08	173	0,1

Totale: **137885** **81,2**

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	Finestra 140 x 150 in legno VS	4,241	-8,0	77,70	10448	6,2
W2	T	Portone 165 x 230 in acciaio	6,432	-8,0	7,60	1574	0,9
W3	T	Finestra 150 x 150 in legno VS	4,320	-8,0	4,50	571	0,3
W4	T	Portone 155 x 295 in acciaio	6,284	-8,0	16,74	3289	1,9
W5	T	Portone 160 x 300 in acciaio	6,296	-8,0	14,40	3046	1,8
W6	T	Finestra 175 x 155 in legno VS	4,344	-8,0	65,04	8948	5,3
W7	T	Finestra 140 x 180 cm VS	4,306	-8,0	5,04	714	0,4
W8	T	Finestra doppia 140 x 180 in legno VS + Alu	2,290	-8,0	2,52	170	0,1
W9	T	Portone 145 x 295 in alluminio	6,256	-8,0	5,36	986	0,6
W10	T	Portone 295 x 315 in acciaio	6,242	-8,0	9,29	1705	1,0
W11	T	Finestra 175 x 155 in legno VS	4,379	-8,0	2,71	399	0,2
W12	T	Lucernari	4,008	-8,0	0,75	84	0,0

Totale: **31935** **18,8**

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
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Atrio	20,0	0,50	3204	522	0	3726	3726
2	Ufficio	20,0	0,70	1413	351	0	1764	1764
3	Mensa settore Verde	20,0	6,36	2433	8507	0	10940	10940
4	Ufficio Settore Verde	20,0	0,70	1369	351	0	1720	1720
5	Deposito/Officina Settore Verde	20,0	0,50	10412	2081	0	12493	12493
6	Spogliatoio Uomini Settore Verde	20,0	8,00	2290	7929	0	10219	10219
7	Disimpegno Settore Verde	20,0	0,50	1837	333	0	2170	2170
8	Spogliatorio Donne Settore Verde	20,0	8,00	1262	5177	0	6439	6439
9	WC Uomini settore Verde	20,0	8,00	1288	4458	0	5746	5746
10	WC Donne settore Verde	20,0	8,00	908	3241	0	4149	4149
11	WC Uomini associazione Acat	20,0	8,00	263	1060	0	1323	1323
12	WC Donne associazione Acat	20,0	8,00	277	993	0	1270	1270
13	Spogliatoio uomini associazione Acat	20,0	8,00	912	3317	0	4229	4229
14	Spogliatoio donne associazione Acat	20,0	8,00	894	2514	0	3408	3408
15	Deposito associazione Acat	20,0	0,50	499	102	0	601	601
16	Disimpegno associazione Acat	20,0	0,50	53	61	0	114	114
17	Atrio	20,0	0,50	2172	632	0	2803	2803
18	Associazione Acat	20,0	1,39	4521	3602	0	8123	8123
19	Scala	20,0	0,50	5020	528	0	5548	5548
20	Deposito centro anziani	20,0	0,70	1423	452	0	1876	1876
21	Ufficio centro anziani	20,0	0,70	1390	447	0	1837	1837
22	Corridoio centro anziani	20,0	0,50	141	195	0	335	335
23	Deposito centro anziani	20,0	0,50	498	96	0	594	594
24	WC centro anziani	20,0	8,00	657	1456	0	2113	2113
25	WC centro anziani	20,0	8,00	432	1458	0	1890	1890
26	WC centro anziani	20,0	8,00	706	1630	0	2336	2336
27	Salone centro incontro anziani	20,0	1,39	6450	3693	0	10143	10143
28	Saletta centro incontro anziani	20,0	0,81	1356	425	0	1780	1780
29	Saletta centro incontro anziani	20,0	0,81	1216	425	0	1641	1641
30	Sala polivalente polo	20,0	7,00	16157	33270	0	49427	49427

	365							
31	Ufficio open space Biblioteca	20,0	1,11	17568	5634	0	23202	23202
32	Sala Lettura Biblioteca	20,0	1,40	38988	16636	0	55624	55624
33	Ass. Comala Mixer	20,0	0,90	3658	547	0	4205	4205
34	Ass. Comala Sala Prove	20,0	26,29	3095	15480	0	18576	18576
35	Ass. Comala Cucina	20,0	8,00	1197	1601	0	2798	2798
36	Ass. Comala Sala Prove Piccola	20,0	25,80	1713	8062	0	9775	9775
37	Ass. Comala Corridoio	20,0	0,50	550	158	0	708	708
38	Ass. Comala Ufficio	20,0	0,50	1356	146	0	1502	1502
39	Ass. Comala Ufficio	20,0	0,90	1865	429	0	2293	2293
40	polo 365 WC	20,0	8,00	663	1098	0	1760	1760
41	polo 365 WC	20,0	8,00	945	1317	0	2262	2262
42	polo 365 Scala	20,0	0,50	3548	269	0	3816	3816
43	Ass Monkey ufficio	20,0	0,81	1748	299	0	2047	2047
44	Ass Monkey ufficio	20,0	0,81	1681	285	0	1966	1966
45	Ass Monkey ufficio	20,0	0,81	1865	411	0	2276	2276
46	Ass Monkey ufficio	20,0	0,81	1923	402	0	2325	2325
47	polo 365 corridoio	20,0	0,50	737	191	0	928	928
48	WC Biblioteca	20,0	8,00	1325	2419	0	3744	3744
49	WC Biblioteca	20,0	8,00	1107	2012	0	3119	3119
50	WC Biblioteca	20,0	8,00	631	1225	0	1856	1856
51	Corridoio Biblioteca	20,0	0,50	552	161	0	714	714
52	Ingresso Biblioteca	20,0	0,50	742	217	0	959	959
53	Filtro Biblioteca	20,0	0,50	416	110	0	526	526
54	Dep Biblioteca	20,0	0,50	95	25	0	119	119
55	Ufficio Biblio	20,0	0,81	1742	335	0	2077	2077
56	Zona caffè Biblio	20,0	13,28	3888	4905	0	8793	8793
57	Scale Biblio	20,0	0,50	4767	378	0	5145	5145

Totale: **169820** **154056** **0** **323876** **323876**

Totale Edificio: 169820 154056 0 323876 323876

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	7546,38	5773,44	1594,67	1847,74	3627,65	0,48

Totale: **7546,38** **5773,44** **1594,67** **1847,74** **3627,65** **0,48**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona 1	169820	154056	0	323876	323876

Totale: **169820** **154056** **0** **323876** **323876**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	Torino
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	239 m
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,0 °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	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m ²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,8	4,9	6,1	8,3	9,1	8,8	7,6	6,0	4,3	2,8	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,9	6,8	9,9	11,4	13,7	15,2	12,6	8,6	4,7	2,0	1,9

Zona 1 : Zona 1

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	1,2	3,1	8,3	11,1	-	-	-	-	-	10,9	6,8	2,6
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	1594,67	m ²
Superficie esterna lorda	3627,65	m ²
Volume netto	5773,44	m ³
Volume lordo	7546,38	m ³
Rapporto S/V	0,48	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

H_T: 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 _T [W/K]
M1	Parete esterna in mattoni pieni 40 cm	1,441	1280,76	1845,1
M8	Porta REI vs Esterno	1,883	2,73	5,1
S1	Copertura a falde in legno	2,177	649,19	1413,1
W1	Finestra 140 x 150 in legno VS	3,739	77,70	290,5
W2	Portone 165 x 230 in acciaio	6,036	7,60	45,9
W3	Finestra 150 x 150 in legno VS	3,798	4,50	17,1
W4	Portone 155 x 295 in acciaio	5,786	16,74	96,9
W5	Portone 160 x 300 in acciaio	5,841	14,40	84,1
W6	Finestra 175 x 155 in legno VS	3,816	65,04	248,2
W7	Finestra 140 x 180 cm VS	3,787	5,04	19,1
W8	Finestra doppia 140 x 180 in legno VS + Alu	2,194	2,52	5,5
W9	Portone 145 x 295 in alluminio	5,774	5,36	30,9
W10	Portone 295 x 315 in acciaio	5,752	9,29	53,4
W11	Finestra 175 x 155 in legno VS	3,843	2,71	10,4
W12	Lucernari	3,574	0,75	2,7

Totale **4168,1**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su terreno	0,388	837,39	324,8

Totale **324,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M3	Parete REI 25 cm vs NR	0,961	59,78	0,50	28,7
M4	Parete interna 35 cm vs CT	1,447	26,11	0,80	30,2
M5	Parete interna 50 cm vs NR	1,141	30,56	0,50	17,4
M6	Parete interna 40 cm vs NR	1,328	20,74	0,50	13,8
M9	Porta REI vs N.R.	1,695	11,55	0,50	9,8
M10	Parete interna 35 cm vs NR	1,447	16,12	0,50	11,7
M11	Parete interna 20 cm vs NR	1,976	19,20	0,50	19,0
P4	Pavimento interpiano a volta VS CT	1,400	22,27	0,80	24,9
P5	Pavimento interpiano a volta VS N.R.	1,400	6,31	0,50	4,4
S2	Soffitto piano VS sottotetto NR	1,729	337,80	0,90	525,5
S5	Soffitto in lamiera grecata VS sottotetto NR	4,387	24,85	0,90	98,1
S6	Solaio a volta VS sottotetto NR	2,049	63,56	0,90	117,2
S7	Solaio interpiano a volta VS N.R.	1,741	7,08	0,50	6,2

Totale **906,9**

H_A: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, A} [-]	H _A [W/K]
M2	Parete interna in mattoni pieni 25 cm	1,761	125,28	1,00	220,6
M7	Muro fittizio vano scala	3,546	27,02	1,00	95,8
P3	Pavimento interpiano a volta VS 20°C	1,400	891,74	1,00	1248,3

Totale **1564,8**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	Atrio	Naturale	111,89	33,57	0,60	11,2
2	Ufficio	Naturale	53,90	22,18	0,59	7,4
3	Mensa settore Verde	Naturale	143,40	309,91	0,34	103,3
4	Ufficio Settore Verde	Naturale	53,93	22,19	0,59	7,4
5	Deposito/Officina Settore Verde	Naturale	445,93	133,78	0,60	44,6
6	Spogliatoio Uomini Settore Verde	Naturale	106,19	67,96	0,08	22,7
7	Disimpegno Settore Verde	Naturale	71,36	21,41	0,60	7,1
8	Spogliatorio Donne Settore Verde	Naturale	69,33	44,37	0,08	14,8
9	WC Uomini settore Verde	Naturale	59,71	38,21	0,08	12,7
10	WC Donne settore Verde	Naturale	43,40	27,78	0,08	9,3
11	WC Uomini associazione Acat	Naturale	14,20	9,09	0,08	3,0
12	WC Donne associazione Acat	Naturale	13,30	8,51	0,08	2,8
13	Spogliatoio uomini associazione Acat	Naturale	44,42	28,43	0,08	9,5
14	Spogliatoio donne associazione Acat	Naturale	33,67	21,55	0,08	7,2
15	Deposito associazione Acat	Naturale	21,85	6,56	0,60	2,2
16	Disimpegno associazione Acat	Naturale	13,14	3,94	0,60	1,3
17	Atrio	Naturale	135,38	40,61	0,60	13,5
18	Associazione Acat	Naturale	276,68	227,68	0,59	75,9
19	Scala	Naturale	113,11	33,93	0,60	11,3
20	Deposito centro anziani	Naturale	69,51	28,60	0,59	9,5
21	Ufficio centro anziani	Naturale	68,70	28,27	0,59	9,4
22	Corridoio centro anziani	Naturale	41,72	12,52	0,60	4,2
23	Deposito centro anziani	Naturale	20,65	6,20	0,60	2,1
24	WC centro anziani	Naturale	19,50	12,48	0,08	4,2
25	WC centro anziani	Naturale	19,53	12,50	0,08	4,2
26	WC centro anziani	Naturale	21,82	13,97	0,08	4,7
27	Salone centro incontro anziani	Naturale	283,68	233,44	0,59	77,8
28	Saletta centro incontro anziani	Naturale	55,95	26,86	0,59	9,0
29	Saletta centro incontro anziani	Naturale	55,92	26,84	0,59	8,9
30	Sala polivalente polo 365	Naturale	509,56	1817,96	0,51	606,0
31	Ufficio open space Biblioteca	Naturale	544,10	356,16	0,59	118,7
32	Sala Lettura Biblioteca	Naturale	1273,98	909,03	0,51	303,0
33	Ass. Comala Mixer	Naturale	64,88	34,60	0,59	11,5
34	Ass. Comala Sala Prove	Naturale	63,10	845,89	0,51	282,0
35	Ass. Comala Cucina	Naturale	21,44	13,72	0,08	4,6
36	Ass. Comala Sala Prove Piccola	Naturale	33,48	440,53	0,51	146,8
37	Ass. Comala Corridoio	Naturale	33,83	10,15	0,60	3,4
38	Ass. Comala Ufficio	Naturale	31,24	9,37	0,60	3,1
39	Ass. Comala Ufficio	Naturale	50,79	27,09	0,59	9,0
40	polo 365 WC	Naturale	14,70	9,41	0,08	3,1
41	polo 365 WC	Naturale	17,64	11,29	0,08	3,8
42	polo 365 Scala	Naturale	57,54	17,26	0,60	5,8
43	Ass Monkey ufficio	Naturale	39,33	18,88	0,59	6,3
44	Ass Monkey ufficio	Naturale	37,56	18,03	0,59	6,0
45	Ass Monkey ufficio	Naturale	54,12	25,98	0,59	8,7
46	Ass Monkey ufficio	Naturale	52,92	25,40	0,59	8,5
47	polo 365 corridoio	Naturale	40,98	12,29	0,60	4,1
48	WC Biblioteca	Naturale	32,40	20,74	0,08	6,9
49	WC Biblioteca	Naturale	26,94	17,24	0,08	5,7
50	WC Biblioteca	Naturale	16,41	10,50	0,08	3,5
51	Corridoio Biblioteca	Naturale	34,59	10,38	0,60	3,5
52	Ingresso Biblioteca	Naturale	46,44	13,93	0,60	4,6
53	Filtro Biblioteca	Naturale	23,64	7,09	0,60	2,4
54	Dep Biblioteca	Naturale	5,25	1,58	0,60	0,5
55	Ufficio Biblio	Naturale	44,13	21,18	0,59	7,1
56	Zona caffè Biblio	Naturale	39,57	289,07	0,55	96,4
57	Scale Biblio	Naturale	81,09	24,33	0,60	8,1

Totale **2174,1**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale

$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	3627,65	m ²
Superficie utile	1594,67	m ²	Volume lordo	7546,38	m ³
Volume netto	5773,44	m ³	Rapporto S/V	0,48	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	3627,64	m ²

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]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	15553	3149	8089	26791	2906	3904	6809	12,1	0,936	20417
Novembre	46818	5620	20663	73100	3030	6889	9919	12,1	0,977	63413
Dicembre	65777	6749	28145	100671	2981	7119	10099	12,1	0,986	90714
Gennaio	70825	7340	30410	108575	3303	7119	10422	12,1	0,987	98288
Febbraio	54744	6862	24691	86296	4342	6430	10771	12,1	0,980	75744
Marzo	36522	7246	18925	62693	6510	7119	13629	12,1	0,950	49748
Aprile	10718	4142	6976	21836	3845	3444	7289	12,1	0,904	15245
Totali	30095 5	41107	13790 0	47996 3	26917	42023	68939			41356 9

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
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Edificio : Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro

Modalità di funzionamento

Circuito Nord-Ovest/Magazzino

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Circuito Nord-Est

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	90,4	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	91,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	90,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	90,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	71,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	95,2	90,2	90,1
Caldaia a condensazione - Analitico	95,0	90,1	90,0

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

Dati per circuito

Circuito Nord-Ovest/Magazzino

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)**

Temperatura di mandata di progetto	75,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	209731	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	91,7	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

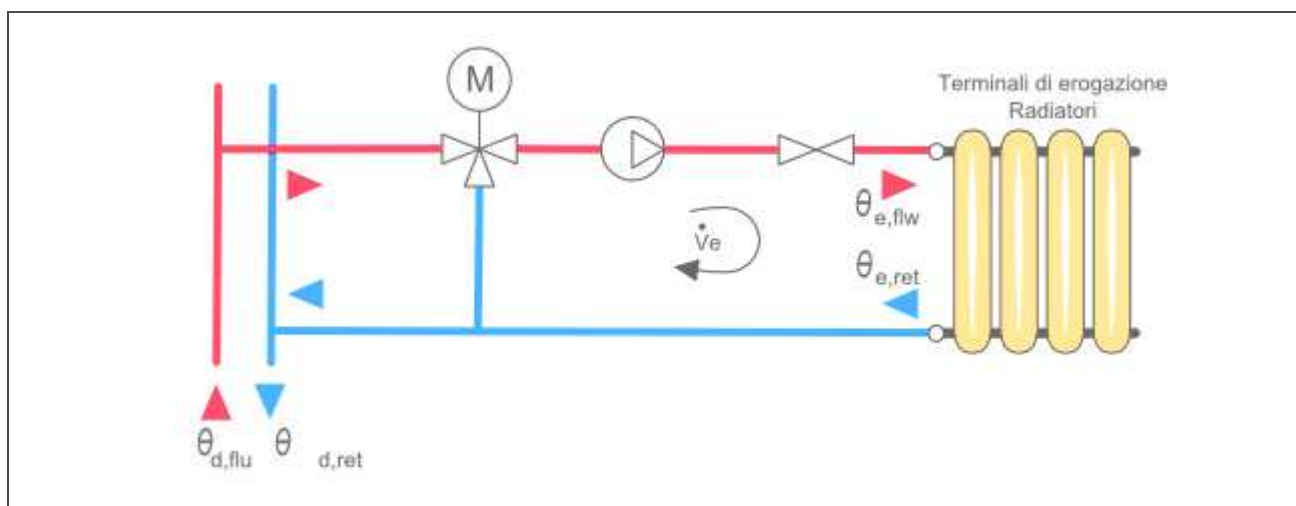
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne	
Posizione impianto	-	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo	
Numero di piani	2	
Fattore di correzione	0,94	
Rendimento di distribuzione utenza	91,2	%
Fabbisogni elettrici	534	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	°C
Portata nominale	6618,02	kg/h

Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,3	42,3	22,3
novembre	30	39,0	49,0	29,0
dicembre	31	44,4	54,4	34,4
gennaio	31	45,9	55,9	35,9
febbraio	28	43,0	53,0	33,0
marzo	31	35,4	45,4	25,4
aprile	15	30,8	40,8	20,8

Legenda simboli

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

Circuito Nord-Est

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	75,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	114145 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	91,7 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

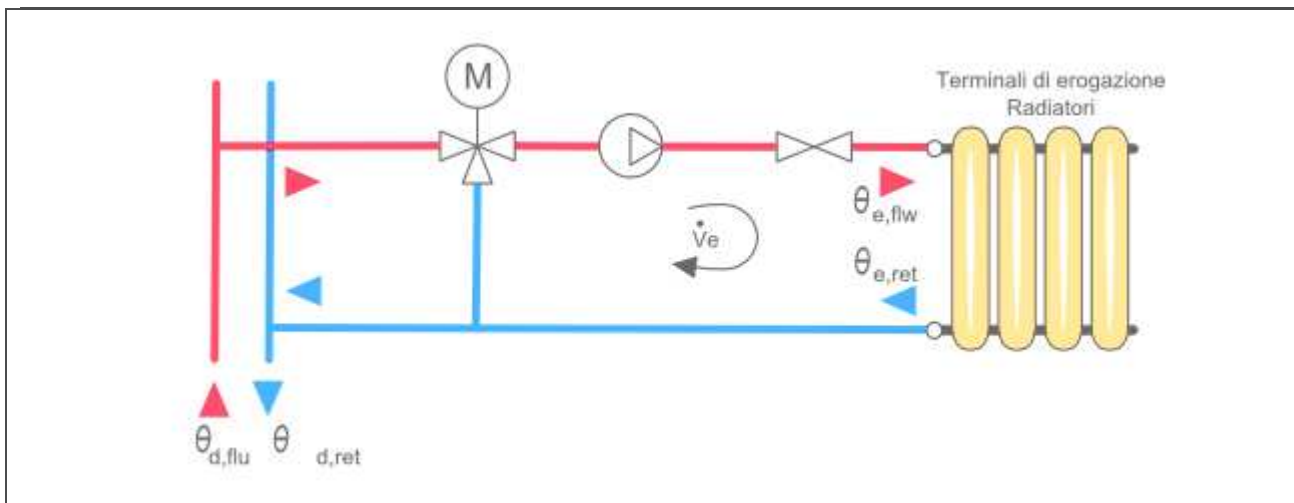
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 2 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissati stabilmente da uno strato protettivo
Numero di piani	2
Fattore di correzione	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	91,2 %
Fabbisogni elettrici	534 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Valvole termostatiche, bitubo
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	3601,82	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	32,1	42,1	22,1
novembre	30	38,7	48,7	28,7
dicembre	31	44,0	54,0	34,0
gennaio	31	45,5	55,5	35,5
febbraio	28	42,6	52,6	32,6
marzo	31	35,1	45,1	25,1
aprile	15	30,6	40,6	20,6

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	34,8	47,3	22,2
novembre	30	41,4	54,0	28,9
dicembre	31	46,8	59,4	34,3
gennaio	31	48,4	60,9	35,8

febbraio	28	45,4	58,0	32,8
marzo	31	37,8	50,4	25,3
aprile	15	33,3	45,8	20,7

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldaia a condensazione	Analitico
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Ripartizione del carico senza priorità

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	Bongioanni Multidea EVO 115 M(2 generatori)		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	214,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,02	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,33	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,30	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	10,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	640	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	29,96	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	66	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ 0,70 -
Temperatura ambiente installazione [°C]	

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore	209,46	kW
Salto termico nominale in caldaia	15,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	240,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	65,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	72,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	62,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	46,2	47,3	45,1
novembre	30	52,1	54,0	50,2
dicembre	31	56,7	59,4	54,1
gennaio	31	58,1	60,9	55,2
febbraio	28	55,5	58,0	53,1
marzo	31	48,9	50,4	47,5
aprile	15	44,9	45,8	44,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kgCO ₂ /kWh

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	Bongioanni Multidea 100 EVO M(2 generatori)		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	188,00	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	15,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	368	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	26,00	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	66	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione [°C]			

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore	184,24	kW
Salto termico nominale in caldaia	15,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	240,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	65,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	72,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	62,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	46,2	47,3	45,1
novembre	30	52,1	54,0	50,2
dicembre	31	56,7	59,4	54,1
gennaio	31	58,1	60,9	55,2
febbraio	28	55,5	58,0	53,1
marzo	31	48,9	50,4	47,5
aprile	15	44,9	45,8	44,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Biblioteca - Magazzino - Centro d'Incontro

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	98288	98288	98271	98271	98271	98271	122983	129006
febbraio	28	75744	75744	75728	75728	75728	75728	94771	99588
marzo	31	49748	49748	49730	49730	49730	49730	62236	65710
aprile	15	15245	15245	15237	15237	15237	15237	19069	20007
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	20417	20417	20407	20407	20407	20407	25539	27011

novembre	30	63413	63413	63396	63396	63396	63396	79338	83554
dicembre	31	90714	90714	90696	90696	90696	90696	113504	119164
TOTALI	183	413569	413569	413464	413464	413464	413464	517439	544040

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	221	0	319
febbraio	28	0	170	0	245
marzo	31	0	112	0	159
aprile	15	0	34	0	47
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	46	0	64
novembre	30	0	143	0	204
dicembre	31	0	204	0	294
TOTALI	183	0	930	0	1334

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	91,2	100,0	100,0	90,4	90,3	72,0	71,9
febbraio	28	97,0	91,2	100,0	100,0	90,2	90,1	71,9	71,7
marzo	31	97,0	91,2	100,0	100,0	89,8	89,7	71,5	71,4
aprile	15	97,0	91,2	100,0	100,0	90,4	90,3	72,0	71,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	91,2	100,0	100,0	89,7	89,6	71,4	71,3
novembre	30	97,0	91,2	100,0	100,0	90,0	89,9	71,7	71,6
dicembre	31	97,0	91,2	100,0	100,0	90,3	90,2	71,9	71,8

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	65469	68590	95,4	90,4	90,3	6900
febbraio	28	50450	52947	95,3	90,3	90,2	5327
marzo	31	33130	34931	94,8	89,9	89,8	3514
aprile	15	10151	10649	95,3	90,4	90,3	1071
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	13595	14359	94,7	89,8	89,7	1445
novembre	30	42235	44421	95,1	90,1	90,0	4469
dicembre	31	60422	63357	95,4	90,4	90,2	6374

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,431	3,116	4,22	0,02	0,24	0,00
febbraio	28	0,368	2,653	4,34	0,02	0,22	0,00
marzo	31	0,219	1,565	4,61	0,02	0,16	0,00
aprile	15	0,000	0,987	4,72	0,01	0,13	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,164	1,168	4,70	0,01	0,13	0,00
novembre	30	0,288	2,067	4,49	0,02	0,19	0,00
dicembre	31	0,398	2,873	4,28	0,02	0,23	0,00

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$	$Q_{H,gn,in}$	$\eta_{H,gen,ut}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	Combustibile
------	----	----------------	---------------	-------------------	-----------------------	----------------------	--------------

		[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[Nm ³]
gennaio	31	57514	60416	95,2	90,3	90,2	6078
febbraio	28	44321	46641	95,0	90,1	90,1	4692
marzo	31	29105	30779	94,6	89,7	89,6	3096
aprile	15	8918	9358	95,3	90,3	90,2	941
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	11944	12652	94,4	89,5	89,4	1273
novembre	30	37104	39133	94,8	89,9	89,8	3937
dicembre	31	53081	55808	95,1	90,2	90,1	5614

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,432	3,153	4,21	0,12	0,33	0,00
febbraio	28	0,369	2,685	4,33	0,11	0,30	0,00
marzo	31	0,220	1,584	4,60	0,09	0,22	0,00
aprile	15	0,000	1,000	4,73	0,07	0,18	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,165	1,183	4,69	0,07	0,18	0,00
novembre	30	0,289	2,092	4,48	0,10	0,25	0,00
dicembre	31	0,399	2,907	4,28	0,12	0,31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	129006	540	136509	136763
febbraio	28	99588	416	105378	105573
marzo	31	65710	271	69524	69651
aprile	15	20007	81	21166	21204
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	27011	110	28576	28628
novembre	30	83554	347	88408	88571
dicembre	31	119164	498	126094	126328
TOTALI	183	544040	2264	575656	576720

Legenda simboli

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

Zona 1 : Zona 1

Modalità di funzionamento

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)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	35,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	28,7	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

Superficie utile **1594,6** 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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **7,20** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona 1

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	444	444	479	639	0	0	0
febbraio	28	401	401	433	577	0	0	0
marzo	31	444	444	479	639	0	0	0
aprile	30	429	429	464	618	0	0	0
maggio	31	444	444	479	639	0	0	0
giugno	30	429	429	464	618	0	0	0
luglio	31	444	444	479	639	0	0	0
agosto	31	444	444	479	639	0	0	0
settembre	30	429	429	464	618	0	0	0
ottobre	31	444	444	479	639	0	0	0
novembre	30	429	429	464	618	0	0	0
dicembre	31	444	444	479	639	0	0	0
TOTALI	365	5223	5223	5641	7521	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out}$ Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
 $Q_{W,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 $Q_{W,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{W,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione
 $Q_{W,ric,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 $Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
------	----	------------------	------------------	--------------------	-------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------

gennaio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
febbraio	28	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
marzo	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
aprile	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
maggio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
giugno	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
luglio	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
agosto	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
settembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
ottobre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
novembre	30	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	38,5	31,0	35,6	28,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	433	577	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	464	618	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	464	618	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	464	618	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	464	618	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	479	639	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,089
febbraio	28	0,089
marzo	31	0,089
aprile	30	0,089
maggio	31	0,089
giugno	30	0,089
luglio	31	0,089
agosto	31	0,089
settembre	30	0,089
ottobre	31	0,089
novembre	30	0,089
dicembre	31	0,089

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	639	639	1246	1546
febbraio	28	577	577	1125	1396
marzo	31	639	639	1246	1546
aprile	30	618	618	1205	1496
maggio	31	639	639	1246	1546
giugno	30	618	618	1205	1496
luglio	31	639	639	1246	1546
agosto	31	639	639	1246	1546
settembre	30	618	618	1205	1496
ottobre	31	639	639	1246	1546
novembre	30	618	618	1205	1496
dicembre	31	639	639	1246	1546
TOTALI	365	7521	7521	14667	18202

Legenda simboli

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