



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



COMMITTENZA:

CITTA' DI TORINO

Divisione Qualità Ambiente
Arch. Lorenzo De Cristofaro

AMIAT

Responsabile del progetto
Ing. Flavio Frizziero

PROGETTISTI:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
DI PROFESSIONISTI

Mandataria

Arch. Corradino Corrado

Mandanti

SD2 Engineering Services S.R.L.
Arch. Petitti Pier Carlo
Ing. Panero Gianluca

Progetto architettonico

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto strutturale

Ing. Bianco Andrea (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti elettrici

Arch. Corradino Corrado
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

Progetto impianti meccanici

Arch. Petitti Pier Carlo
Arch. Gianetto Loris (SD2 Engineering Services SRL)

ordine Architetti
PPC Torino

ordine
architetti

ARCHITETTO

n. 9860

Loris Pier Ermindo
Gianetto

**REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO
COMUNE DI TORINO**

**REALIZZAZIONE DI UN NUOVO CENTRO
DI RACCOLTA IN TORINO,
VIA REYCEND ANGOLO VIA MASSARI
CUP: C12F22000940005**

PROGETTO ESECUTIVO

commessa	livello	disciplina	elaborato/doc.	n° foglio	rev.
16201	ESE	MP	RSP	01	B

Titolo

Progetto Meccanico

**Relazione Tecnica Decreto
26/06/2015 e DGR 46 - 11968 APE**

File: 16201_ESE-XX-nnX_a_Testalino_PP+GL.dwg

DATA AGG.	REV.	OGGETTO
marzo 2025	A	Prima emissione
aprile 2025	B	Emissione a seguito del rapporto di Verifica PE

Fase progetto

ESE

Progetto

Ecocentro

Formato (ISO)

A4

Scala

Data emissione

aprile 2025

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

COMMITTENTE : *Comune di Torino*
EDIFICIO : *Guadiola*
INDIRIZZO : *Via Reycend angolo Via Massari, Torino*
COMUNE : *Torino*
INTERVENTO : *Realizzazione di fabbricato destinato a guardiania (ufficio)*

Rif.: *25021_Amiat_via_massari_Modello energetico_02.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 12*

PROJEMA ENGINEERING S.R.L.
VIA GIUSEPPE GIUSTI 3 - 10121 TORINO (TO)

**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**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

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

Realizzazione di fabbricato destinato a guardiania (ufficio)

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 Reycent angolo Via Massari, Torino

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Torino

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} [%]
Guardiola	119,30	151,41	1,27	22,48	20,0	65,0
Guadiola	119,30	151,41	1,27	22,48	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Guardiola	119,30	151,41	-	22,48	26,0	51,3
Guadiola	119,30	151,41	-	22,48	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Regolazione automatica del clima in ogni ambiente tramite sonde di temperatura, in grado di comunicare con sistema di controllo centralizzato. BACS classe B

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,81 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non erano compatibili con la tipologia costruttiva utilizzata

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

L'impianto di riscaldamento e di produzione dell'ACS non sono combinati, perciò non è necessario suddividere l'energia consumata.

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Ottenuta tramite pompa di calore e impianto fotovoltaico. Per le percentuali si vedano le verifiche di legge

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

La schermatura delle vetrate avverrà tramite schermature a tenda interna e l'utilizzo di vetri basso emissivi per i serramenti

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di tipo autonomo per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria/acqua ad inverter per il riscaldamento degli ambienti

Sistemi di termoregolazione

Regolazione diretta sul terminale, regolazione sul compressore mediante centralina a bordo macchina.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta della fonte energetica/combustibile (energia elettrica)

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del gas refrigerante con tubazioni di rame pre-coibentate

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Nessuna

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuna

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione ad accumulo mediante pompa di calore pensile dedicata alla produzione di ACS

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	Guardiania	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	LG MU2R15 U13		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	4,7	kW	

Coefficiente di prestazione (COP) 4,40

Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Guardiania Quantità 1
Servizio Raffrescamento Fluido termovettore Aria
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello LG MU2R15 U13
Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 4,1 kW
Indice di efficienza energetica (EER) 4,10

Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 31,0 °C

Zona Guardiania Quantità 1
Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello Ariston S.p.a/Lydos Hybrid/Lydos Hybrid 80
Tipo sorgente fredda Aria interna

Potenza termica utile in riscaldamento 0,2 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 2,25

Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:
Intermittente

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

Centralina climatica

Marca - modello _____
Descrizione sintetica delle funzioni _____
Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

Organi di attuazione

Marca - modello _____
Descrizione sintetica delle funzioni _____

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
Cronotermostato di regolazione	2

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Terminali a parete ad espansione diretta	2	2300

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

Filtrazione acqua fredda, dosatore polifosfati per produzione di ACS

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	S_{pis} [mm]
ACS/AFS	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13
Riscaldamento/raffrescamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

S_{pis} Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

16201_ESE_ME_001_02_A

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto complessivo - nr. 10 moduli con potenza di picco pari a 400W e potenza complessiva 4,0 kW.

Schemi funzionali **16201-ESE-EL-004-01-A-fotovoltaico**

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Illuminazione interna con lampade a LED per installazione in controsoffitto

Schemi funzionali **16201-ESE-EL-002-01-A-luci**

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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	Guardiania	1,74	0,54
1	Guardiania	1,74	0,54
1	Guardiania	1,74	0,54

Nome verifica: **Nazionale**

Edificio: **Guardiania**

- Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

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	MURO PERIMETRALE ESTERNO	0,197	0,197
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	0,213	0,213
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	0,214	0,214
S1	COPERTURA GUARDIANIA	0,205	0,205

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	Positiva	Positiva
M2	PORTA ESTERNA	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	Positiva	Positiva
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	Positiva	Positiva
S1	COPERTURA GUARDIANIA	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	77	0,042

S1	COPERTURA GUARDIANIA	590	0,000
-----------	-----------------------------	------------	--------------

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M2	PORTA ESTERNA	0,535	-
W1	120*110	1,195	1,100
W2	200*110	1,195	1,100
W3	60*110	1,195	1,100

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)

Guardiola

Superficie disperdente S	151,41	m ²
Valore di progetto H'_T	0,25	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Guardiola

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	22,48	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,033	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	113,99	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	138,58	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	18,82	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	21,23	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	149,63	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	2,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	4,83	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²

Prestazione energetica per illuminazione EP _L	13,49	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	170,15	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	227,56	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	15,08	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	76,2	70,1	Positiva
Guardiola	Acqua calda sanitaria	140,2	64,7	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	389,7	207,5	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	87,62	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	84,6	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	174	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	2585	kWh _e
Potenza elettrica installata	4,00	kW
Potenza elettrica richiesta	0,66	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	853	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	155,07	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	1632	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	170,15	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	2585	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	91,5	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

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

Nome verifica: **Regionale**

Edificio: **Guardiana**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	0,197	0,330	Positiva

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	0,213	0,300	Positiva
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	0,214	0,300	Positiva
S1	COPERTURA GUARDIANIA	0,205	0,300	Positiva

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	Positiva	Positiva
M2	PORTA ESTERNA	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	Positiva	Positiva
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	Positiva	Positiva
S1	COPERTURA GUARDIANIA	Positiva	Positiva

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m ² K	Valore limite W/m ² K	Verifica
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	0,042	0,120	Positiva
S1	COPERTURA GUARDIANIA	0,000	0,120	Positiva

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	120*110	1,195	2,000	Positiva
W2	200*110	1,195	2,000	Positiva
W3	60*110	1,195	2,000	Positiva

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw	Valore limite	Verifica
------	-------------	-----------------	---------------	----------

	[W/m ² K]	[W/m ² K]	
b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto			
Rendimento di generazione		<u>231,1</u>	%
Rendimento di regolazione		<u>98,0</u>	%
Rendimento di distribuzione		<u>100,0</u>	%
Rendimento di emissione		<u>83,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale		<u>875,3</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo		<u>79,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)		<u>Positiva</u>	
<i>Guardiola</i>			
Rendimento globale medio stagionale impianto ACS		<u>1133,1</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo		<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)		<u>Positiva</u>	
c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale			
Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)			
UNI/TS 11300 e norme correlate			
Rapporto S/V		<u>1,27</u>	1/m
Valore di progetto Ep _i		<u>2,45</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di Energia elettrica		<u>150</u>	kWhe
Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio			
Valore di progetto Ep _{i, invol}		<u>21,48</u>	kWh/m ³
Valore limite		<u>23,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)		<u>Positiva</u>	
Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio			
Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)			
UNI/TS 11300 e norme correlate			
Valore di progetto Ep _{e, invol}		<u>3,55</u>	kWh/m ³
Valore limite		<u>10,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)		<u>Positiva</u>	
d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale			
Valore di progetto		<u>3,38</u>	kJ/m ³ GG
<i>(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)</i>			
e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria			
<i>Guardiola</i>			

Fabbisogno di Energia elettrica 3 kWh

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 87,6 %

Percentuale minima di copertura prevista 60,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968)

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 84,6 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 174 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 2585 kWh_e

**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. _____ Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Ivan Pavanello
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Torino 9475Y
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

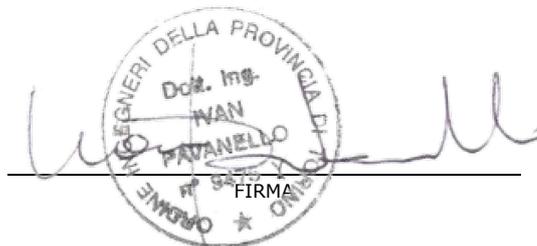
sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 30/03/2025

Il progettista

TIMBRO



RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Guardiania*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	-				
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	-				
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	138,58	>	113,99	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	21,23	>	18,82	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	227,56	>	170,15	kWh/m ²
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>MURO PERIMETRALE ESTERNO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>T</i>	<i>PORTA ESTERNA</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>G</i>	<i>PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>COPERTURA GUARDIANIA</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]	U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]	≥	Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
<i>1</i>	<i>Guardiania</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>		<i>0,033</i>	<i>0,74</i>	<i>22,48</i>

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR.	H't amm.	H't

		412	[W/m ² K]		[W/m ² K]
1	Guardiana	E.2	0,50	≥	0,25

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{h,nd amm.} [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
22,48	3115,31	2562,57

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
22,48	477,26	423,01

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	197,68	149,63
Acqua calda sanitaria	4,79	2,21
Raffrescamento	10,23	4,83
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	14,86	13,49
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	227,56	170,15

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η _{g amm} [%]		η _g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	70,1	≤	76,2
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	64,7	≤	140,2
3	Raffrescamento	Positiva	207,5	≤	389,7

Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28

Intervento **Edificio di nuova costruzione**
Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	55,00	<	91,51	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	55,00	<	87,62	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	0,00	<	4,00	kW

Dettagli - Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	3070,88	292,75	3363,63
Acqua calda sanitaria	43,52	6,15	49,67
Raffrescamento	108,54	0,00	108,54
TOTALI	3222,93	298,90	3521,83

$$\% \text{ copertura} = [(3222,93) / (3521,83)] * 100 = 91,51$$

Dettagli - Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	43,52	6,15	49,67

$$\% \text{ copertura} = [(43,52) / (49,67)] * 100 = 87,62$$

Dettagli - Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 0,00 m²
K = 50
Potenza minima (1 / K) * S * 1,1 = 0,00 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 3070,88 kWh

Qp,nren = 292,75 kWh

Qp,tot = 3363,63 kWh

Qp,X = $\sum[\Sigma(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	122,22	135,52	159,46	87,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,53	147,63	98,25	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	75,32	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,43	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	618,85	458,94	264,57	65,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,19	378,00	568,18	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	94,74	73,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,64	51,82	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 43,52 kWh

Qp,nren = 6,15 kWh

Qp,tot = 49,67 kWh

Qp,X = $\sum[\Sigma(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	2,37	3,41	9,46	23,70	39,56	20,04	16,71	15,24	31,95	13,72	5,72	2,21	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1,46	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,63	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	5,62	19,98	35,73	16,33	12,87	11,40	28,23	9,88	2,01	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,z1,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Guardiola
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 108,54 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 108,54 kWh

Qp,X = $\sum[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	5,39	153,28	201,17	131,01	3,57	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	4,86	124,87	154,97	98,02	3,15	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***GUARDIANIA***
INDIRIZZO ***Via Reycend angolo Via Massari, Torino***
COMMITTENTE ***Comune di Torino***
INDIRIZZO ***Piazza Palazzo di Città, 1***
COMUNE ***Torino***

Rif. ***25021_Amiat_via_massari_Modello_energetico_02.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.24.9

**PROJEMA ENGINEERING S.R.L.
VIA GIUSEPPE GIUSTI 3 - 10121 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>Diagnosi energetica (valutazione A3)</i>

Opzioni lavoro

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

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	MURO PERIMETRALE ESTERNO	300,0	77	0,042	-11,476	28,261	0,90	0,60	-8,0	0,197
M2	T	PORTA ESTERNA	44,0	32	0,534	-0,517	7,536	0,90	0,60	-8,0	0,535
M50	D	MURATURA INTERNA TRA BAGNO E LOCALE TECNICO	190,0	114	0,482	-6,163	35,593	0,90	0,60	-	0,826
M51	D	MURATURA INTERNA TRA BAGNO E GUARDIANIA	150,0	4	0,280	-2,753	23,437	0,90	0,60	-	0,303

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	631,0	528	0,000	-26,574	61,469	0,90	0,60	-8,0	0,213
P2	G	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	641,0	551	0,000	-26,850	61,510	0,90	0,60	-8,0	0,214

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	COPERTURA GUARDIANIA	355,0	590	0,000	-23,108	97,546	0,90	0,60	-8,0	0,205

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	PONTE TERMICO PAVIMENTO CONTROTERRA	X	2,328
Z2	PONTE TERMICO SU INFISSO	X	0,067
Z3	PONTE TERMICO SOLAIO DI COPERTURA	X	-0,035

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	и [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	120*110	Doppio	0,837	0,450	0,65	0,65	-	110,0	120,0	0,000	1,300	-8,0	0,902	5,680
W2	T	200*110	Doppio	0,837	0,450	0,65	0,65	-	110,0	200,0	0,000	1,300	-8,0	1,850	7,700
W3	T	60*110	Doppio	0,837	0,450	0,65	0,65	-	110,0	60,0	0,000	1,300	-8,0	0,500	3,000

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: MURO PERIMETRALE ESTERNO

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,197** W/m²K

Spessore **300** mm

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

Permeanza **156,25**
0 10⁻¹²kg/sm²Pa

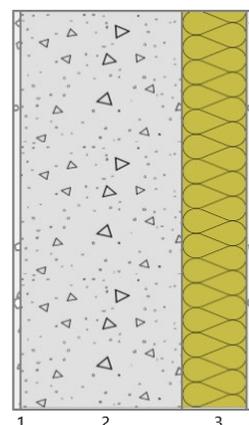
Massa superficiale
(con intonaci) **109** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **77** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,042** W/m²K

Fattore attenuazione **0,213** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	GASBETON energy	200,00	0,0800	2,500	350	1,00	5
3	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	80,00	0,0340	2,353	90	1,03	1
4	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURO PERIMETRALE ESTERNO*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

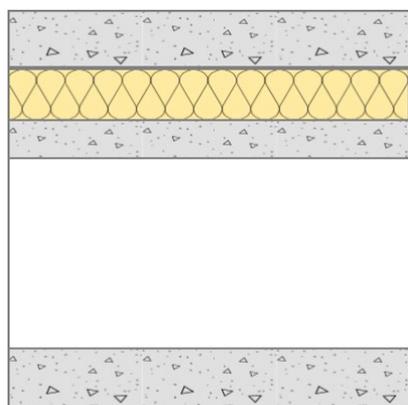
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,237	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,213	W/m ² K
Spessore	631	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	2,921	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	528	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	528	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-26,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica media	90,00	1,3500	-	2000	1,00	100
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	-	1390	0,90	50000
3	Stiferite GT	80,00	0,0220	-	36	1453,00	21
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	60,00	2,5000	-	2400	1,00	130
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,1600	-	2000	1,00	-
-	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	-

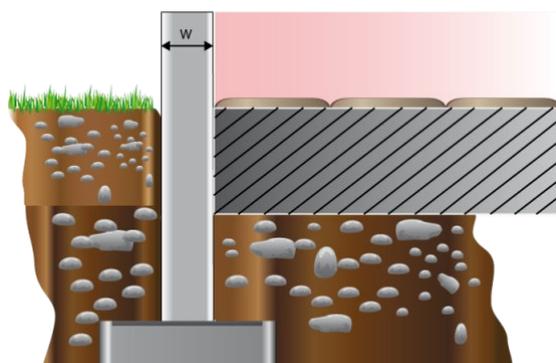
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO

Codice: P1

Area del pavimento	15,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	25,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	413 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,635**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

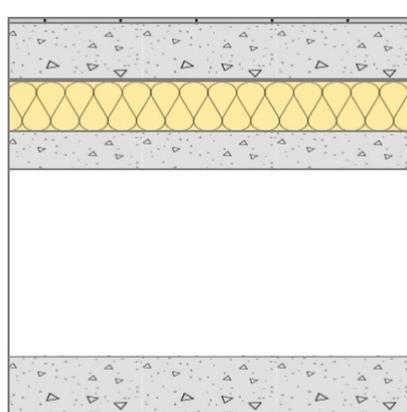
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO

Codice: P2

Trasmittanza termica	0,236	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,214	W/m ² K
Spessore	641	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	551	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	551	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-26,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	-	2300	0,84	9999999
2	C.I.s. con massa volumica media	90,00	1,3500	-	2000	1,00	100
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	-	1390	0,90	50000
4	Stiferite GT	80,00	0,0220	-	36	1453,00	21
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	60,00	2,5000	-	2400	1,00	130
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=700 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	100,00	1,1600	-	2000	1,00	-
-	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	-

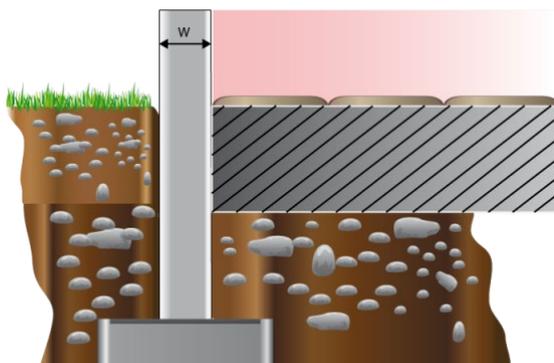
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO

Codice: P2

Area del pavimento	5,29 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	10,06 m
Spessore pareti perimetrali esterne	413 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *marzo*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,635*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA GUARDIANIA**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,205** W/m²K

Spessore **355** mm

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

Permeanza **0,241** 10⁻¹²kg/sm²Pa

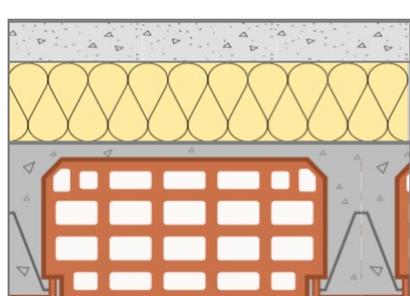
Massa superficiale
(con intonaci) **590** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **590** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-23,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
2	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,3500	0,037	2000	1,00	100
3	Stiferite GT	100,00	0,0220	4,545	36	1453,00	21
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
5	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	200,00	2,1500	0,093	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **COPERTURA GUARDIANIA**

Codice: **S1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,633**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **13** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **72** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: 120*110

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,450 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,287 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,195 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

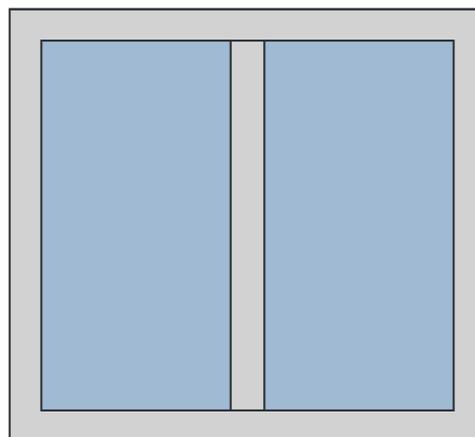
Larghezza	120,0 cm
Altezza H	110,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 1,320 m ²
Area vetro	A_g 0,902 m ²
Area telaio	A_f 0,418 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 5,680 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,195 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------



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

Descrizione della finestra: 200*110

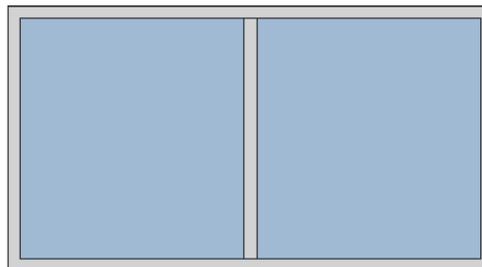
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,450 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,287 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,195 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza H	110,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 2,200 m ²
Area vetro	A_g 1,850 m ²
Area telaio	A_f 0,350 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 7,700 m
Perimetro telaio	L_f 6,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,195 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: 60*110

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,450 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,287 -

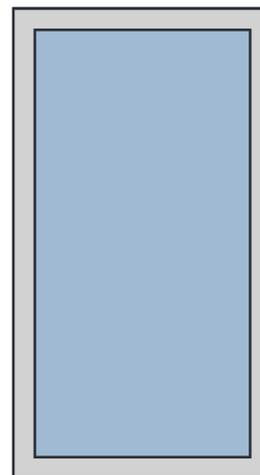
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,195 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	60,0 cm
Altezza H	110,0 cm

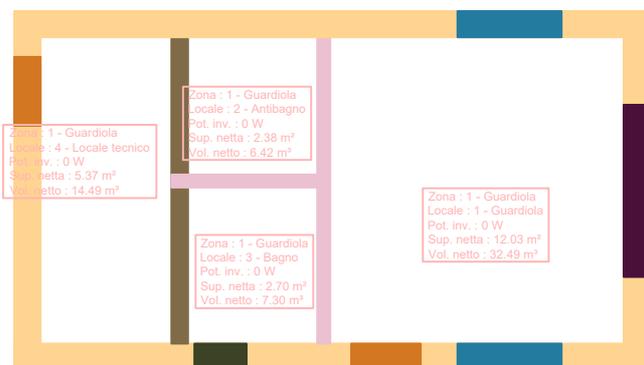


Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 0,660 m ²
Area vetro	A_g 0,500 m ²
Area telaio	A_f 0,160 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 3,000 m
Perimetro telaio	L_f 3,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,195 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------



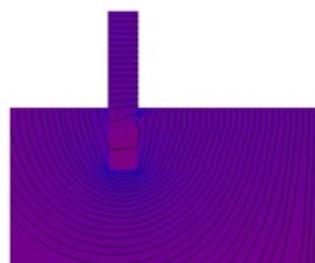
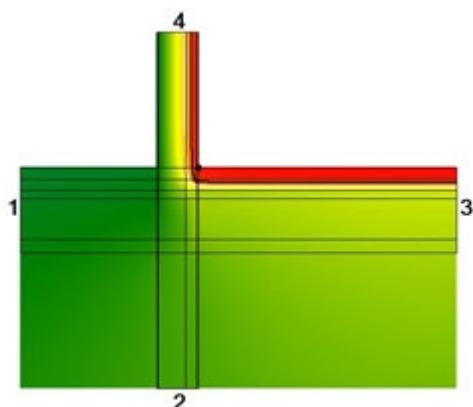
Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M1	MURO PERIMETRALE ESTERNO	T
M2	PORTA ESTERNA	T
M50	MURATURA INTERNA TRA BAGNO E LOCALE TECNICO	D
M51	MURATURA INTERNA TRA BAGNO E GUARDIOLA	D
P1	PAVIMENTO GUARDIANIA/LOCALE TECNICO	G
P2	PAVIMENTO ANTI-BAGNO/ BAGNO	G
W1	120*110	T
W2	200*110	T
W3	60*110	T
-	Struttura non disperdente	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: PONTE TERMICO PAVIMENTO
CONTROTERRA**

Codice: Z1

Tipologia	Altro
Trasmittanza termica lineica di calcolo	2,328 W/mK
Riferimento	Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211
Note	Trasmittanza lineica di riferimento = 4,657 W/mK



Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna	Classe di concentrazione di vapore 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata
Mese critico	Novembre
Fattore di temperatura superficiale componente frsi	0,939 -
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min	0,632 -
Verifica rischio formazione muffa	Positiva
Temp. superficiale minima simulata mese critico	19,2 °C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico	16,7 °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *PONTE TERMICO SU INFISSO*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>Altro</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,067</i> W/mK
Riferimento	<i>Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = 0,134 W/mK</i>



Dettagli muffa

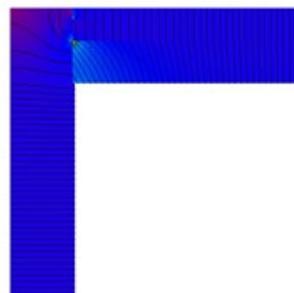
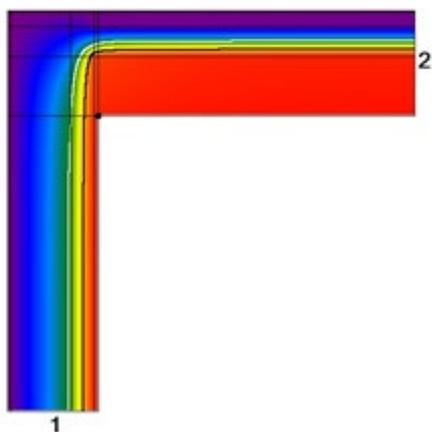
Criterio di calcolo umidità interna	<i>Classe di concentrazione di vapore 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata</i>
Mese critico	<i>Novembre</i>
Fattore di temperatura superficiale componente frsi	<i>0,884</i> -
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min	<i>0,632</i> -
Verifica rischio formazione muffa	<i>Positiva</i>
Temp. superficiale minima simulata mese critico	<i>18,5</i> °C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico	<i>16,7</i> °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *PONTE TERMICO SOLAIO DI COPERTURA*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>Altro</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,035</i> W/mK
Riferimento	<i>Simulazione agli elementi secondo UNI EN ISO 10211</i>
Note	<i>Trasmittanza lineica di riferimento = -0,071 W/mK</i>



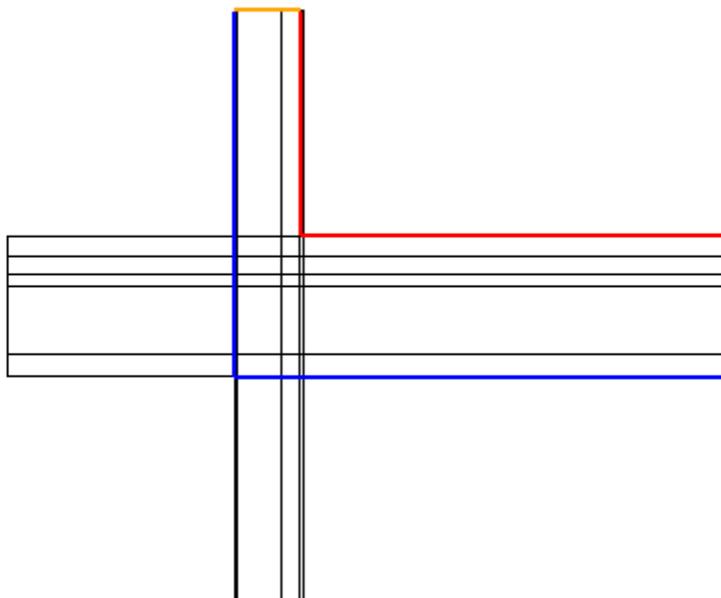
Dettagli muffa

Criterio di calcolo umidità interna	<i>Classe di concentrazione di vapore 2 - Uffici, negozi, alloggi con ventilazione meccanica controllata</i>
Mese critico	<i>Novembre</i>
Fattore di temperatura superficiale componente frsi	<i>0,955</i> -
Fattore di temperatura superficiale mese critico frsi min	<i>0,632</i> -
Verifica rischio formazione muffa	<i>Positiva</i>
Temp. superficiale minima simulata mese critico	<i>19,4</i> °C
Temp. superficiale minima senza formazione di muffa mese critico	<i>16,7</i> °C

Ponte 1: P.E controterra

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
3	Ambiente interno riscaldato	20,0	65
4	Ambiente esterno	6,8	93

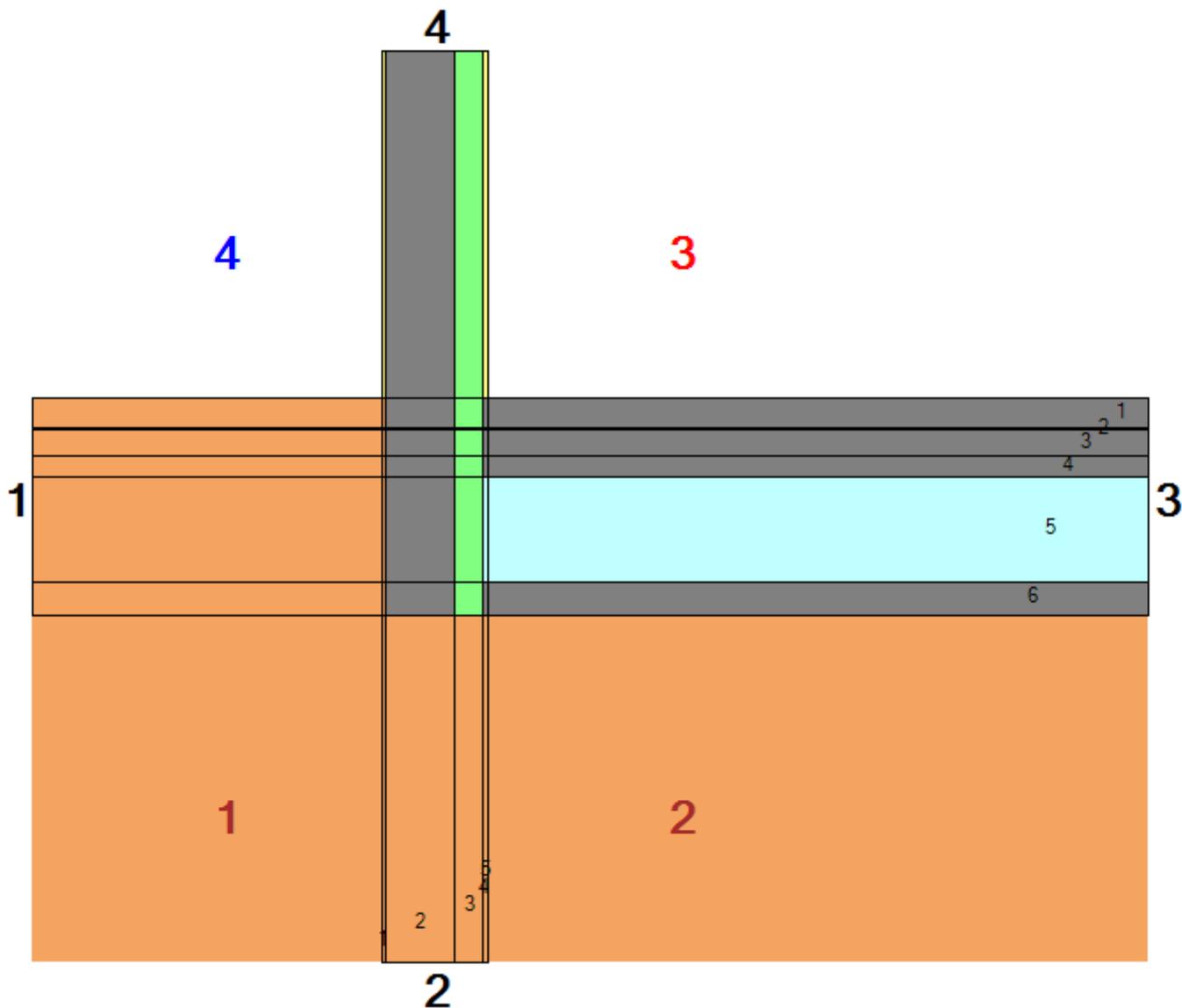
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	4,950	2,679	7,629
Flusso esterno Φ_e [W]	0,000	7,629	7,629
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	-0,251	0,004	-0,247
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,452	0,202	-0,250
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,305

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	19,2
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	16,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	13,2
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete superiore

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,300	0,010
2	GASBETON energy	0,080	0,200
3	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	0,034	0,080
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160	0,001
5	Cartongesso in lastre	0,250	0,013

Solaio

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
1	C.I.s. con massa volumica media	1,350	0,090
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160	0,001
3	Stiferite GT	0,022	0,080
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	2,500	0,060
5	Intercapedine debolmente ventilata $A_v=700$ mm ² /m	1,637	0,300
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	1,160	0,100

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Terreno	2,000
2	GASBETON energy	0,080
3	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	0,034
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160
5	C.l.s. con massa volumica media	1,350
6	Stiferite GT	0,022
7	C.l.s. armato (2% acciaio)	2,500
8	Intercapedine non ventilata sp.0,25m	1,107
9	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	1,160

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Novembre	6,8	93,1
Condizioni interne	Ambiente 3	20,0	65,0
	Ambiente 4	6,8	93,1

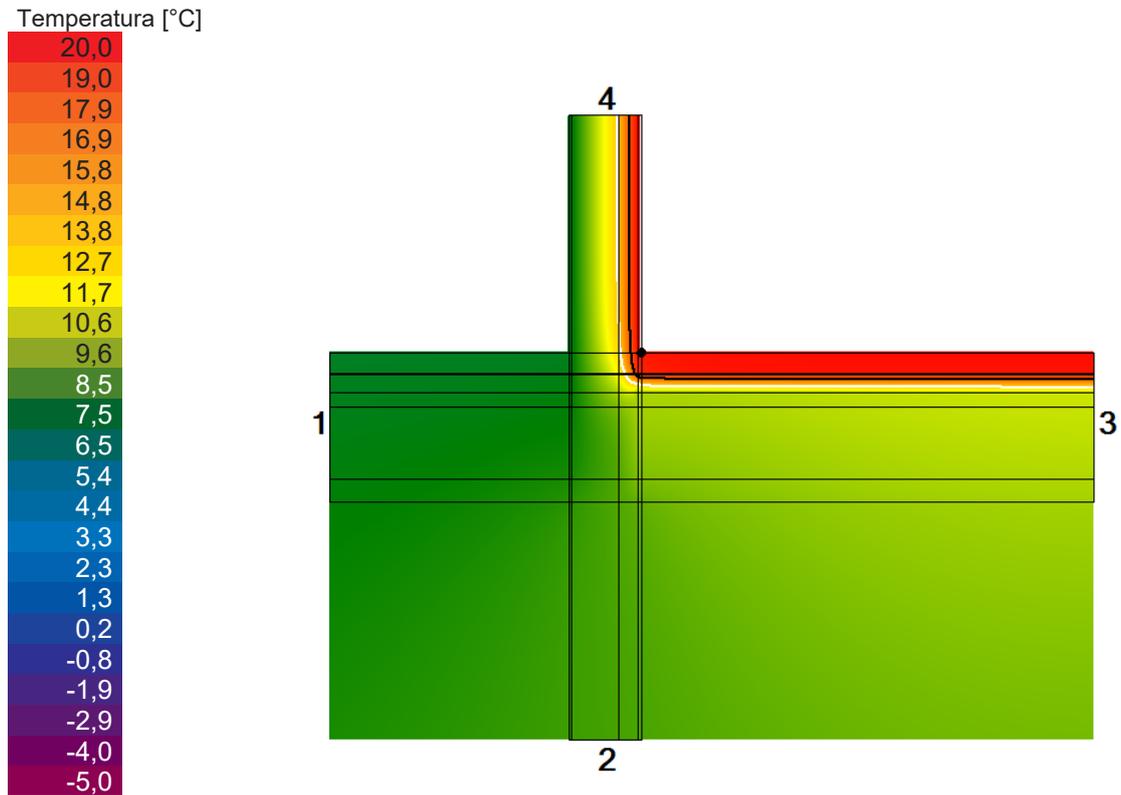
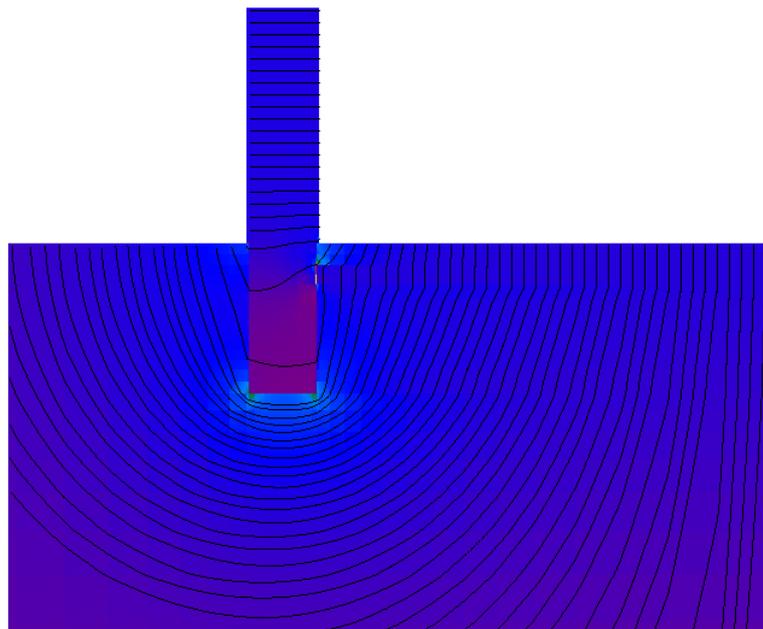


Grafico dei flussi

Il grafico rappresenta la distribuzione dei flussi per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Novembre	6,8	93,1
Condizioni interne	Ambiente 3	20,0	65,0
	Ambiente 4	6,8	93,1

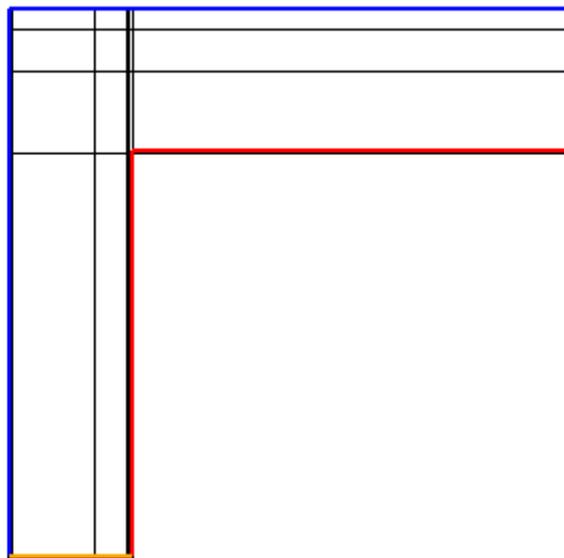
Flusso [W/m²]



Ponte 2: P.E copertura

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	6,8	93
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	65

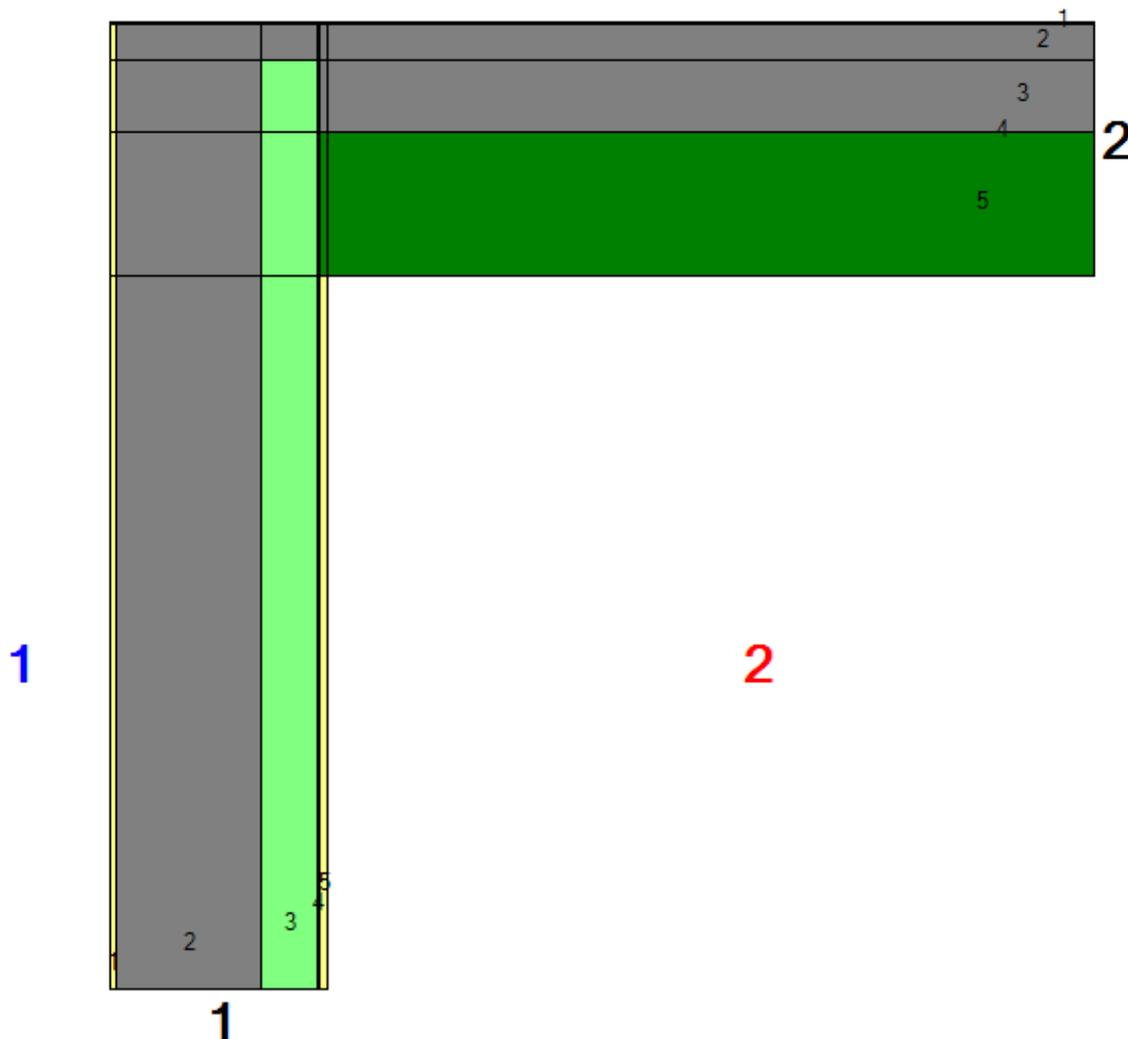
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	2,632	3,660	6,292
Flusso esterno Φ_e [W]	3,052	3,239	6,292
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,004	0,058	0,061
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,034	-0,037	-0,071
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,477

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	19,4
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	16,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	13,2
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,300	0,010
2	GASBETON energy	0,080	0,200
3	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	0,034	0,080
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160	0,001
5	Cartongesso in lastre	0,250	0,013

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Impermeabilizzazione con bitume	0,170	0,004
2	C.I.S. con massa volumica media	1,350	0,050
3	Stiferite GT	0,022	0,100
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160	0,001
5	Soletta in c.i.s. armato (esterno)	2,150	0,200

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
----	-----------	---------------------

1	Impermeabilizzazione con bitume	0,170
2	Intonaco plastico per cappotto	0,300
3	GASBETON energy	0,080
4	C.l.s. con massa volumica media	1,350
5	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	0,034
6	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160
7	Stiferite GT	0,022
8	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	2,150

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Novembre	6,8	93,1
Condizioni interne	Ambiente 1	6,8	93,1
	Ambiente 2	20,0	65,0

Temperatura [°C]

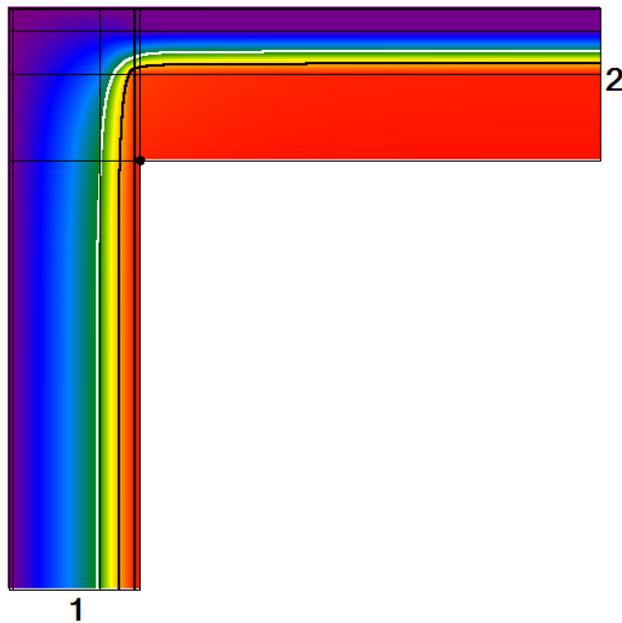
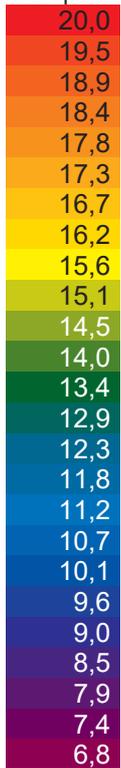
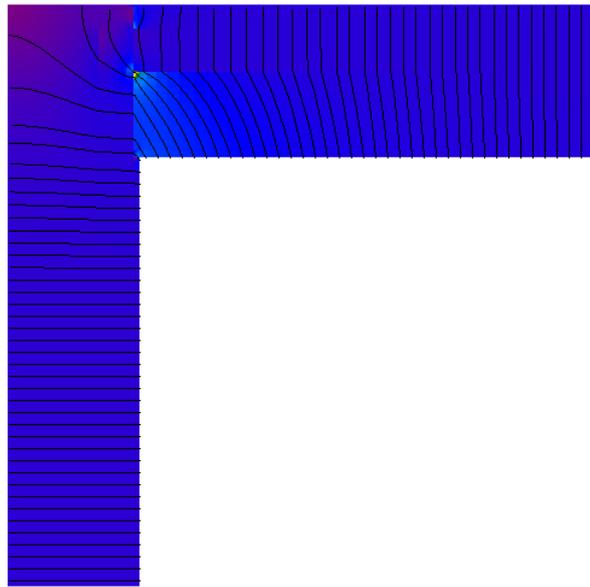


Grafico dei flussi

Il grafico rappresenta la distribuzione dei flussi per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Novembre	6,8	93,1
Condizioni interne	Ambiente 1	6,8	93,1
	Ambiente 2	20,0	65,0

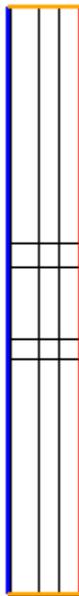
Flusso [W/m²]



Ponte 3: P.E infisso

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	6,8	93
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	65

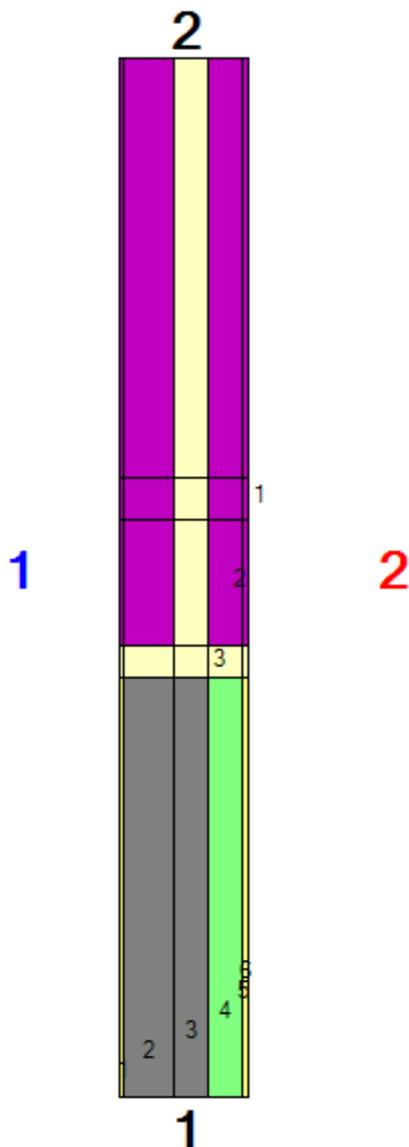
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	4,678	14,721	19,399
Flusso esterno Φ_e [W]	4,865	14,534	19,399
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]			0,134
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]			0,134
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,470

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	18,5
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	16,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	13,2
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,300	0,010
2	GASBETON energy	0,080	0,120
3	GASBETON energy	0,080	0,080
4	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	0,034	0,080
5	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	0,160	0,001
6	Cartongesso in lastre	0,250	0,013

Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Nulla	1000,000	0,010
2	Nulla	1000,000	0,120
3	Serramento	0,083	0,080
4	Nulla	1000,000	0,080
5	Nulla	1000,000	0,001
6	Nulla	1000,000	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Nulla	1000,000
2	Serramento	0,083

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Novembre	6,8	93,1
Condizioni interne	Ambiente 1	6,8	93,1
	Ambiente 2	20,0	65,0

Temperatura [°C]

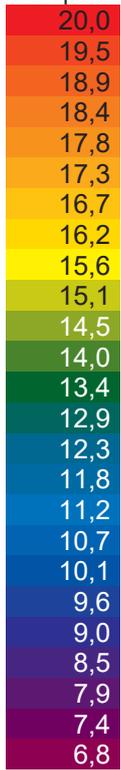
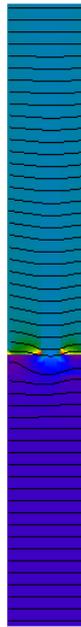
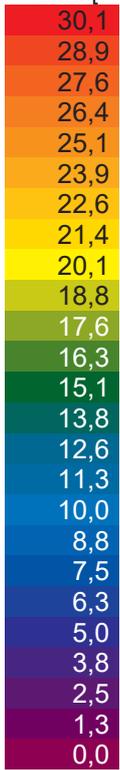


Grafico dei flussi

Il grafico rappresenta la distribuzione dei flussi per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Novembre	6,8	93,1
Condizioni interne	Ambiente 1	6,8	93,1
	Ambiente 2	20,0	65,0

Flusso [W/m²]



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	22,48	m ²
Superficie esterna lorda	151,41	m ²
Volume netto	65,92	m ³
Volume lordo	119,30	m ³
Rapporto S/V	1,27	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	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - GUARDIANIA 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	GUARDIANIA	20,0	1,63	656	548	132	1336	1336
2	Antibagno	20,0	28,80	79	1727	26	1833	1833
3	Bagno	20,0	8,00	97	544	30	671	671
4	Locale tecnico	20,0	1,63	305	245	59	608	608
Totale:				1136	3064	247	4448	4448
Totale Edificio:				1136	3064	247	4448	4448

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	GUARDIANIA	119,30	65,92	22,48	30,44	151,41	1,27

Totale: **119,30** **65,92** **22,48** **30,44** **151,41** **1,27**

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	GUARDIANIA	1136	3064	247	4448	4448

Totale: **1136** **3064** **247** **4448** **4448**

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 : GUARDIANIA

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	22,48 m ²
Superficie esterna lorda	151,41 m ²
Volume netto	65,92 m ³
Volume lordo	119,30 m ³
Rapporto S/V	1,27 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : GUARDIANIA

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	114	24	0	0	0	20	72
Novembre	292	62	0	0	0	36	183
Dicembre	397	84	0	0	0	44	249
Gennaio	429	91	0	0	0	48	269
Febbraio	349	74	0	0	0	44	219
Marzo	267	56	0	0	0	47	168
Aprile	98	21	0	0	0	27	62
Totali	1947	411	0	0	0	267	1222

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	36	38	55
Novembre	37	43	97
Dicembre	36	44	100
Gennaio	40	49	100
Febbraio	53	62	91
Marzo	79	82	100
Aprile	47	45	49
Totali	327	364	592

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : GUARDIANIA

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	151,41	m ²
Superficie utile	22,48	m ²	Volume lordo	119,30	m ³
Volume netto	65,92	m ³	Rapporto S/V	1,27	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	151,41	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	103	20	72	195	38	55	93	123,0	0,999	102
Novembre	316	36	183	536	43	97	140	123,0	1,000	395
Dicembre	445	44	249	739	44	100	145	123,0	1,000	594
Gennaio	480	48	269	797	49	100	150	123,0	1,000	647
Febbraio	369	44	219	632	62	91	152	123,0	1,000	480
Marzo	245	47	168	459	82	100	183	123,0	1,000	277
Aprile	73	27	62	161	45	49	93	123,0	0,997	68
Totali	2030	267	1222	3518	364	592	956			2563

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 UTILE ESTIVA 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 : GUARDIANIA

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	-	-	-	-	19,0	22,1	23,6	22,6	19,1	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	18	30	31	31	30	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 14 maggio al 30 settembre
Durata della stagione	140 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	22,48 m ²
Superficie esterna lorda	151,41 m ²
Volume netto	65,92 m ³
Volume lordo	119,30 m ³
Rapporto S/V	1,27 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : GUARDIANIA

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	93	20	0	0	0	37	58
Giugno	86	18	0	0	0	64	54
Luglio	55	12	0	0	0	75	34
Agosto	78	16	0	0	0	55	49
Settembre	152	32	0	0	0	48	96
Totali	464	98	0	0	0	280	291

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	66	60	58
Giugno	125	111	97
Luglio	136	120	100
Agosto	118	107	100
Settembre	90	88	97
Totali	535	487	453

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : GUARDIANIA

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	151,41	m ²
Superficie utile	22,48	m ²	Volume lordo	119,30	m ³
Volume netto	65,92	m ³	Rapporto S/V	1,27	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	151,41	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Maggio	47	37	58	142	60	58	119	123,0	0,819	2
Giugno	-21	64	54	98	111	97	208	123,0	1,000	111
Luglio	-70	75	34	40	120	100	220	123,0	1,000	180
Agosto	-24	55	49	79	107	100	208	123,0	1,000	129
Settembre	95	48	96	239	88	97	185	123,0	0,769	2
Totali	27	280	291	598	487	453	941			423

Legenda simboli

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

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

Edificio : GUARDIANIA

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

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

Profilo di intermittenza

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	83,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	231,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	76,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	875,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,2	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	450,5	231,1	76,0

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 Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria calda**

Potenza nominale dei corpi scaldanti	4443	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	83,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	0,77	
Rendimento di distribuzione utenza	100,0	%
Fabbisogni elettrici	0	W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento	
Tipo di generatore	Pompa di calore	
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4	

Marca/Serie/Modello	LG MU2R15 U13	
Tipo di pompa di calore	Elettrica	

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	45,0	°C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	25,0	°C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	4,4	
Potenza utile	P_u	4,69	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	1,07	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

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 **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 **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento - impianto idronico

Edificio : GUARDIANIA

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	647	647	647	647	647	647	795	198
febbraio	28	480	480	480	480	480	480	590	138
marzo	31	277	277	277	277	277	277	340	65
aprile	15	68	68	68	68	68	68	84	14
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	102	102	102	102	102	102	125	19
novembre	30	395	395	395	395	395	395	486	96
dicembre	31	594	594	594	594	594	594	730	171
TOTALI	183	2563	2563	2563	2563	2563	2563	3150	699

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	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

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	98,0	100,0	100,0	100,0	206,5	72,5	440,5	70,1
febbraio	28	98,0	100,0	100,0	100,0	219,4	74,4	10346,7	79,9
marzo	31	98,0	100,0	100,0	100,0	269,4	80,7	0,0	84,0
aprile	15	98,0	100,0	100,0	100,0	314,8	85,3	0,0	86,4

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	100,0	100,0	100,0	339,1	87,4	0,0	87,5
novembre	30	98,0	100,0	100,0	100,0	260,1	79,7	0,0	83,4
dicembre	31	98,0	100,0	100,0	100,0	219,4	74,4	420,6	70,6

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 - Pompa di calore

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 [kWh]
gennaio	31	795	198	402,6	206,5	72,5	0
febbraio	28	590	138	427,8	219,4	74,4	0
marzo	31	340	65	525,4	269,4	80,7	0
aprile	15	84	14	613,9	314,8	85,3	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	125	19	661,2	339,1	87,4	0
novembre	30	486	96	507,1	260,1	79,7	0
dicembre	31	730	171	427,8	219,4	74,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,03
febbraio	28	4,28
marzo	31	5,25
aprile	15	6,14
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,61
novembre	30	5,07
dicembre	31	4,28

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

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	198	198	147	923
febbraio	28	138	138	5	600
marzo	31	65	65	0	329
aprile	15	14	14	0	79
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	19	19	0	116
novembre	30	96	96	0	474
dicembre	31	171	171	141	842
TOTALI	183	699	699	293	3364

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
140	160	225	250	275	290	315	235	225	165	190	115

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	293 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	3364 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	875,3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,2 %
Consumo di energia elettrica effettivo		150 kWh/anno

Zona 1 : GUARDIANIA

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	$\eta_{W,du}$	70,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	220,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	112,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	91,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1133,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	140,2	%

Dati per zona

Zona: **GUARDIANIA**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

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

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

22,48 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:

In proporzione al carico

Ore giornaliere [h]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Ariston S.p.a/Lydos Hybrid/Lydos Hybrid 80**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria interna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **0,0** °C
 massima **40,0** °C

Temperatura della sorgente fredda **20,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **55,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **50,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,0**

Potenza utile P_u **0,38** kW

Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,19** kW

Temperatura della sorgente fredda θ_f **20** °C

Temperatura della sorgente calda θ_c **53** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,01	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

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 **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : GUARDIANIA

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [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	6	6	6	8	4	0	0	0
febbraio	28	5	5	5	8	3	0	0	0
marzo	31	6	6	6	8	4	0	0	0
aprile	30	6	6	6	8	4	0	0	0
maggio	31	6	6	6	8	4	0	0	0
giugno	30	6	6	6	8	4	0	0	0
luglio	31	6	6	6	8	4	0	0	0
agosto	31	6	6	6	8	4	0	0	0
settembre	30	6	6	6	8	4	0	0	0
ottobre	31	6	6	6	8	4	0	0	0
novembre	30	6	6	6	8	4	0	0	0
dicembre	31	6	6	6	8	4	0	0	0
TOTALI	365	70	70	70	99	45	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,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
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	η _{w,d} [%]	η _{w,s} [%]	η _{w,ric} [%]	η _{w,dp} [%]	η _{w,gen,p,nren} [%]	η _{w,gen,p,tot} [%]	η _{w,g,p,nren} [%]	η _{w,g,p,tot} [%]
gennaio	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	207,3	100,0
febbraio	28	70,0	-	-	-	112,9	91,0	4582,8	150,4
marzo	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
aprile	30	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
maggio	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
giugno	30	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
luglio	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
agosto	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
settembre	30	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
ottobre	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
novembre	30	70,0	-	-	-	112,9	91,0	0,0	154,1
dicembre	31	70,0	-	-	-	112,9	91,0	186,2	96,2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{w,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{w,s}	Rendimento mensile di accumulo
η _{w,ric}	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η _{w,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{w,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{w,gen,p,tot}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η _{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 - Pompa di calore

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	8	4	220,2	112,9	91,0	0
febbraio	28	8	3	220,2	112,9	91,0	0
marzo	31	8	4	220,2	112,9	91,0	0
aprile	30	8	4	220,2	112,9	91,0	0
maggio	31	8	4	220,2	112,9	91,0	0
giugno	30	8	4	220,2	112,9	91,0	0
luglio	31	8	4	220,2	112,9	91,0	0
agosto	31	8	4	220,2	112,9	91,0	0
settembre	30	8	4	220,2	112,9	91,0	0
ottobre	31	8	4	220,2	112,9	91,0	0
novembre	30	8	4	220,2	112,9	91,0	0
dicembre	31	8	4	220,2	112,9	91,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	P_{Um} [kW]
gennaio	31	1,000	2,20	0,38
febbraio	28	1,000	2,20	0,38
marzo	31	1,000	2,20	0,38
aprile	30	1,000	2,20	0,38
maggio	31	1,000	2,20	0,38
giugno	30	1,000	2,20	0,38
luglio	31	1,000	2,20	0,38
agosto	31	1,000	2,20	0,38
settembre	30	1,000	2,20	0,38
ottobre	31	1,000	2,20	0,38
novembre	30	1,000	2,20	0,38
dicembre	31	1,000	2,20	0,38

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
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
P_{Um}	Potenza utile mensile

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	4	4	3	6
febbraio	28	3	3	0	4
marzo	31	4	4	0	4
aprile	30	4	4	0	4
maggio	31	4	4	0	4
giugno	30	4	4	0	4

luglio	31	4	4	0	4
agosto	31	4	4	0	4
settembre	30	4	4	0	4
ottobre	31	4	4	0	4
novembre	30	4	4	0	4
dicembre	31	4	4	3	6
TOTALI	365	45	45	6	50

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
140	160	225	250	275	290	315	235	225	165	190	115

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	6 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	50 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1133,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	140,2 %
Consumo di energia elettrica effettivo		3 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : GUARDIANIA

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	410,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	210,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	169,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	389,7	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **LG MU2R15 U13**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **4,10** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	4,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

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 **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : GUARDIANIA

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	18	2	2	2	2	2	0	2	1
giugno	30	111	111	111	111	116	0	116	28
luglio	31	180	180	180	180	189	0	189	46
agosto	31	129	129	129	129	135	0	135	33
settembre	30	2	2	2	2	2	0	2	0
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	140	423	423	423	423	445	0	445	109

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	18	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	140	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	18	0,00	98,0	-	-	-	410,0	210,3	169,4	0,0	389,7
giugno	30	0,04	98,0	-	-	-	410,0	210,3	169,4	0,0	389,7
luglio	31	0,06	98,0	-	-	-	410,0	210,3	169,4	0,0	389,7
agosto	31	0,04	98,0	-	-	-	410,0	210,3	169,4	0,0	389,7
settembre	30	0,00	98,0	-	-	-	410,0	210,3	169,4	0,0	389,7
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	18	1	1	0	1	0
giugno	30	28	28	0	28	0
luglio	31	46	46	0	46	0
agosto	31	33	33	0	33	0
settembre	30	0	0	0	0	0
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	140	109	109	0	109	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
140	160	225	250	275	290	315	235	225	165	190	115

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	109 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	389,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : GUARDIANIA	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	22,48	m ²
------------------------------	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	293	3071	3364	13,02	136,60	149,63
Acqua calda sanitaria	6	44	50	0,27	1,94	2,21
Raffrescamento	0	109	109	0,00	4,83	4,83
Illuminazione	40	263	303	1,79	11,70	13,49
TOTALE	339	3486	3825	15,08	155,07	170,15

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	174	kWhel/anno	80	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : GUARDIANIA	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	22,48	m ²
----------------------------	------------	-----	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	293	3071	3364	13,02	136,60	149,63
Acqua calda sanitaria	6	44	50	0,27	1,94	2,21
Raffrescamento	0	109	109	0,00	4,83	4,83
Illuminazione	40	263	303	1,79	11,70	13,49
TOTALE	339	3486	3825	15,08	155,07	170,15

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	174	kWhel/anno	80	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : **GUARDIANIA**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **2585** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **1127** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **84,6** %

Energia elettrica da rete **174** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **1632** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	140
Febbraio	160
Marzo	225
Aprile	250
Maggio	275
Giugno	290
Luglio	315
Agosto	235
Settembre	225
Ottobre	165
Novembre	190
Dicembre	115
TOTALI	2585

DATI GENERALI

Destinazione d'uso <input type="checkbox"/> Residenziale <input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: <u>E.2</u>	Oggetto dell'attestato <input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: <u>1</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____
---	--	---

<div style="border: 1px solid gray; width: 100px; height: 100px; margin: auto;"> <p style="text-align: center; color: gray;">FOTO EDIFICIO</p> </div>	Regione : PIEMONTE Comune : Torino Indirizzo : Via Reycend angolo Via Massari, Torino Piano : 0 Interno : 0 Coordinate GIS : 45,107947 N - 7,670325 E	Zona climatica : E Anno di costruzione : 2025 Superficie utile riscaldata (m ²) : 22,48 Superficie utile raffrescata (m ²) : 22,48 Volume lordo riscaldato (m ³) : 119,30 Volume lordo raffrescato (m ³) : 119,30
---	--	--

Comune catastale	L219	Sezione	Foglio	Particella
Subalterni	da a da a	da a	da a	da a
Altri subalterni				

Servizi energetici presenti <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale <input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica <input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/> Illuminazione <input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose
---	--	---

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td style="height: 150px;"> </td> <td style="height: 150px;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE					Prestazione energetica globale <div style="text-align: center;"> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">CLASSE ENERGETICA A4</p> <p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">15,08 kWh/m²anno</p> </div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: green;">EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO <input checked="" type="checkbox"/></p>	Riferimenti Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: <div style="border: 1px solid gray; background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">A4 (46,35)</div> Se esistenti: <div style="border: 1px solid gray; background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">-</div>
INVERNO	ESTATE							

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	174 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 15,08
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 155,07
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 4
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	953 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN 1}	1-Sostituzione infissi	no	0,00	A4 13,48	A4 13,48 kWh/m ² anno
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	1631,93 kWh/anno	Vettore energetico: <i>Energia elettrica</i>
-------------------	-------------------------	--

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	119,30	m ³
S – Superficie disperdente	151,41	m ²
Rapporto S/V	1,27	
EP _{H,nd}	113,99	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0327	-
Y _{IE}	0,0269	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	<i>HP elettrica aria-aria</i>	2025		<i>Energia elettrica da rete</i>	4,69	76,2 η_H	136,60	13,02
Climatizzazione estiva	<i>HP elettrica aria-aria</i>	2025		<i>Energia elettrica da rete</i>	4,10	389,7 η_C	4,83	0,00
Prod. acqua calda sanitaria	<i>HP elettrica aria-acqua</i>	2025		<i>Energia elettrica da rete</i>	0,20	140,2 η_W	1,94	0,27
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	<i>Impianto fotovoltaico</i>	2025		<i>Solare fotovoltaico</i>	4,00	0,0	0,00	0,00
Ventilazione meccanica								
Illuminazione	<i>Lampade a led</i>	2025		<i>Energia elettrica da rete</i>	0,13	0,0	11,70	1,79
Trasporto di persone o cose								



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: 17/03/2035



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
--	---	--

Nome e Cognome / Denominazione	<i>Ivan Pavanello</i>
Indirizzo	<i>via Francesco Guicciardini n°3, Torino (TO)</i>
E-mail	
Telefono	
Titolo	<i>Ing.</i>
Ordine/iscrizione	<i>Ingegneri di Torino n°9475Y</i>
Dichiarazione di indipendenza	<i>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</i>
Informazioni aggiuntive	

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<i>si</i>
---	-----------

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<i>si</i>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<i>no</i>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione 30/03/2025 Firma e timbro del tecnico o firma digitale

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EP_{gl,nren}): fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R_{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R_{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R_{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R_{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R_{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R_{EN6}	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.