

COMUNE DI
MILANO
VIA MACCONAGO 24-36

**PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO
AI SENSI DELLA L.R. 12/2005**



Elaborato:

Oggetto:

O

**RELAZIONE TECNICA PER IL CONTENIMENTO
DEI CONSUMI ENERGETICI**

IL PROPONENTE

Fondazione
Leonardo Del Vecchio
P.zza San Fedele 2
20121 Milano

IL PROGETTISTA

Gian Primo Doro
Via San Martino 10
tel. 0362 74652

Architetto
20821 Meda (MB)
gpdoro@hotmail.it

Matteo Maldarizzi
Via Bartolini 9
tel. 02 45558885

Ingegnere
20155 Milano (MI)
m.maldarizzi @studio-re.eu

Data: Aprile 2019

Fondazione
Leonardo Del Vecchio
P.zza San Fedele 2
20121 Milano

COMUNE DI MILANO

PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO
AI SENSI DELLA L.R. 12/2005
VIA MACCONAGO 24 - 36

RELAZIONE TECNICA PER IL CONTENIMENTO
DEI CONSUMI ENERGETICI



Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

VIA MACCONAGO 24-36 (MI) RELAZIONE ENERGETICA

Relazione energetica per la dell'edificio sito in
via Macconago, 24-36 - 20141 Milano (MI)

Rethink Energy S.R.L.



FASE DI PROGETTO -		OGGETTO RELAZIONE ENERGETICA VIA MACCONAGO 24-36			
SCALA NTS		TITOLO VIA MACCONAGO 24-36 (MI) - RELAZIONE ENERGETICA			TAV. -
CODICE DOCUMENTO A		CODICE PROGETTO P19-009			
REV	DATA	TIPO DI EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO/AUTORIZZATO
0	02/04/19	-	JC	MM	MM

via Macconago 24-36 (MI)

Relazione Energetica

ENE-RL0001R00-P19-009.docx

Rilasciato | 2 aprile 2019

Rethink Energy S.R.L.
Via G. Tenconi 6,
21013 Gallarate (VA)
www.rethink-energy.eu

Questa relazione prende in considerazione le richieste ed istruzioni particolari per il nostro cliente. Questa relazione non deve essere usata come riferimento da qualsiasi altra entità e nessuna responsabilità viene presa nei confronti di qualsiasi terza parte

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.



Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano





Indice

1	INTRODUZIONE	5
1.1	Inquadramento territoriale	5
1.2	Oggetto di intervento.....	5
2	ANALISI ENERGETICA	7
2.1	Informazioni generali	7
2.2	Parametri climatici della località.....	8
2.3	Dati tecnici e costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture.....	8
2.4	Dati relativi agli impianti	11
2.4.1	2.4.1 Impianti termici	11
2.4.2	5.2 Impianti fotovoltaici.....	14
2.5	Principali risultati dei calcoli	15
2.6	Documentazione allegata	20
3	DOCUMENTAZIONE ALLEGATA	21

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

1 INTRODUZIONE

1.1 Inquadramento territoriale

Le aree oggetto di intervento costituiscono un antico insediamento rurale nel Comune di Milano in via Macconago, per le quali è prevista una riqualificazione nel completo rispetto delle morfologie e del paesaggio esistenti, con il fine di valorizzare il territorio.

1.2 Oggetto di intervento

Gli immobili oggetto della seguente relazione sono un assembramento di cascinali per i quali è prevista una riqualificazione con ricostruzione di edifici di massimo due piani (a destinazione d'uso prevalentemente residenziale), che mantengano la stessa morfologia di quelli preesistenti, in modo da preservarne l'importanza storico-testimoniale e ambientale.

Nel modello energetico gli edifici analizzati sono stati identificati come segue:

- "Edificio 2" - Edificio esistente oggetto di ristrutturazione edilizia (2 piani fuori terra da 610 m²)
- "Edificio 3" - Edificio nuovo (2 piani fuori terra da 1400 m² + eventuale sottotetto)
- "Edificio 4" - Edificio esistente oggetto di ristrutturazione edilizia (2 piani fuori terra da 575 m²)
- "Edificio 5" - Edificio nuovo (2 piani fuori terra da 700 m² + eventuale sottotetto)
- "Edificio 6" - Edificio nuovo (2 piani fuori terra da 1330 m² + eventuale sottotetto)
- "Edificio 7" - Edificio nuovo (2 piani fuori terra da 1700 m² + eventuale sottotetto).

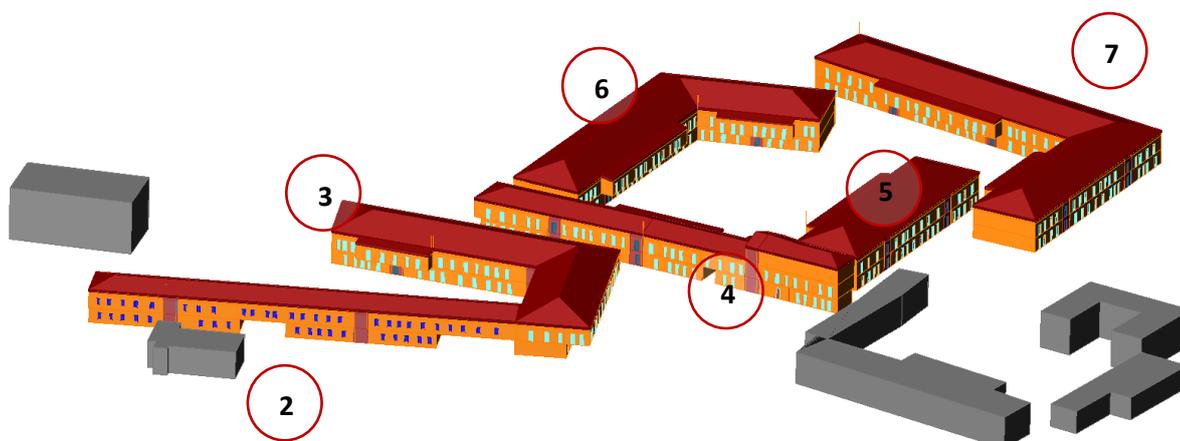


Figura 1 - Modello energetico via Macconago 24-36, Milano (prospetto nord)

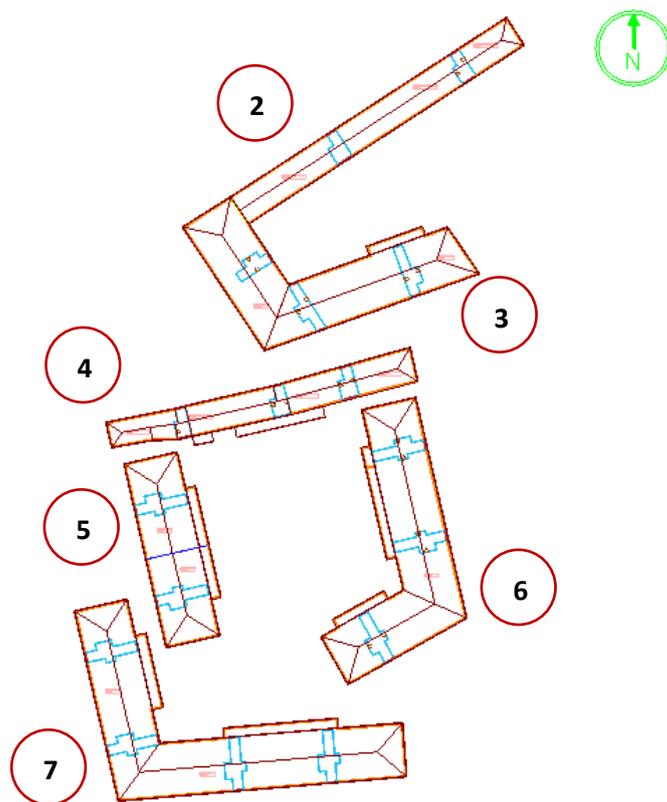


Figura 2 - Planimetria complesso oggetto di intervento.

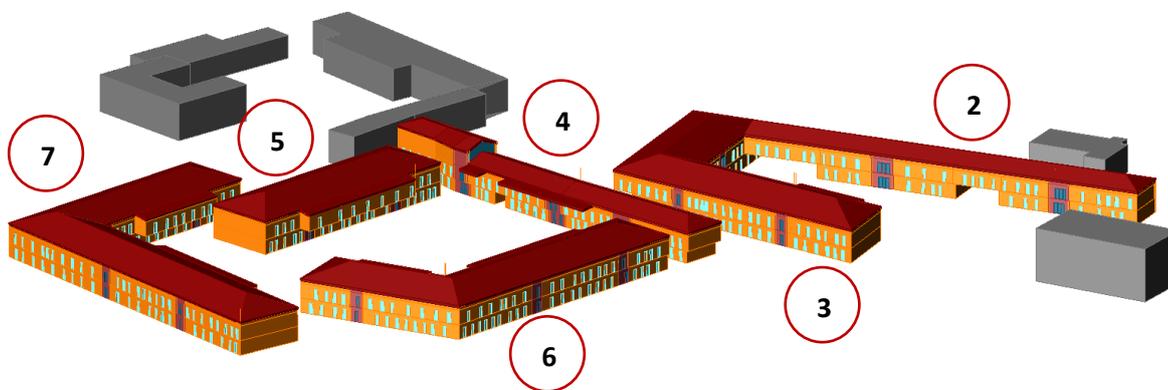


Figura 3 - Modello energetico complesso residenziale via Macconago (prospetto sud-est).

L'analisi energetica è basata sui vincoli delle nuove costruzioni ai sensi della DGR 2456 del marzo 2017 e del Regolamento Edilizio di Milano. Particolare importanza verrà data alle caratteristiche termiche dell'involucro edilizio in modo da garantire i limiti di trasmittanza puntuale richiesti dal Regolamento edilizio di Milano. Verranno analizzati i vari ponti termici puntualmente in modo da azzerarli o ridurli il più possibile. L'impianto previsto sarà costituito da pompe di calore ad acqua di falda ad elevatissime performance energetiche (per la produzione di acqua calda sanitaria e climatizzazione invernale/estiva) e la distribuzione sarà a pannelli radianti a bassa temperatura. Saranno previsti inoltre dei pannelli fotovoltaici integrati nella copertura, o comunque complanari alla stessa, a servizio dell'intero complesso residenziale.

2 ANALISI ENERGETICA

2.1 Informazioni generali

Comune di Milano Provincia MI

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

Nuova costruzione residenziale

[] 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 Macconago 24-36 Milano

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

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

Numero immobili 6

Committente (i) ***Fondazione Leonardo Del Vecchio***
P.zza San Fedele 2, 20121 Milano

2.2 Parametri climatici della località

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,0 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31,9 °C

2.3 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} [%]
Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)	5452,67	2862,79	0,53	1046,45	20,0	65,0
Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)	10374,76	4831,02	0,47	2002,74	20,0	65,0
Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)	5440,36	3210,03	0,59	980,14	20,0	65,0
Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)	6301,49	3192,07	0,51	1911,90	20,0	65,0
Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)	10923,36	5167,80	0,47	3305,71	20,0	65,0
Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)	14543,29	6526,71	0,45	2910,69	20,0	65,0
edifici oggetto di P.I.I.	53035,93	25790,42	0,49	12157,63	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[X]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)	5452,67	2862,79	0,53	1046,45	26,0	51,3
Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)	10374,76	4831,02	0,47	2002,74	26,0	51,3
Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)	5440,36	3210,03	0,59	980,14	26,0	51,3
Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)	6301,49	3192,07	0,51	1911,90	26,0	51,3
Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)	10923,36	5167,80	0,47	3305,71	26,0	51,3

= 2660 mq)		0				
Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)	14543,29	6526,7 1	0,45	2910,69	26,0	51,3
edifici oggetto di P.I.I.	53035,93	25790, 42	0,49	12157,6 3	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [X]

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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)

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

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

Valore di riflettanza solare 0,35 >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:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): [X]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Contabilizzazione energia termica, frigorifera, ACS e AFS

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

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

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:

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:

Tende interne

2.4 Dati relativi agli impianti

2.4.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato destinato alla produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

Sistemi di generazione

Pompe di calore acqua-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento/raffrescamento.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di zona + climatica.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Misuratori di energia installati in centrale termica.
Cassette di contabilizzazione per ogni unità per la contabilizzazione dell'energia per climatizzazione, contatori volumetrici per ACS e AFS in conformità alla UNI 10200.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione orizzontale.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo inerziale per l'acqua calda sanitaria; accumulo inerziale per la climatizzazione.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompe di calore acqua-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria.

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

_____ gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<u>edifici oggetto di P.I.I.</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>

sanitaria

Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello			
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	295,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,50		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 45,0 °C

Zona	edifici oggetto di P.I.I.	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello			
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	295,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,50		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 45,0 °C

Zona	edifici oggetto di P.I.I.	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello			
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	295,0	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	3,50		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 45,0 °C

Zona	edifici oggetto di P.I.I.	Quantità	3
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello			
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	262,4	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	3,50		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 20,0 °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:

Continua con attenuazione notturna

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

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni **Centralina climatica incorporata nelle pompe di calore e sonda di temperatura esterna.**

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

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
Termostati ambiente	Uno per zona termica

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **Uno per unità immobiliare.**

Descrizione sintetica del dispositivo **Misuratore di energia per riscaldamento e raffrescamento.**

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **Uno per unità immobiliare.**

Descrizione sintetica del dispositivo **Misuratore volumetrico per ACS.**

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **Uno per unità immobiliare.**

Descrizione sintetica del dispositivo **Misuratore volumetrico per AFS.**

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Pannelli radianti</i>		452126

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

Complesso di addolcimento automatico e dosatore di prodotti per trattamento chimico dell'acqua di reintegro.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Secondo DPR 412/93</i>			

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante
 Sp_{is} Spessore del materiale isolante

2.4.2 5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

N° 444 pannelli fotovoltaici a servizio dell'intero complesso residenziale:

- potenza di picco del singolo pannello = 300 Wp

- potenza complessiva del campo = 133.2 kWp.

Schemi funzionali _____

2.5 Principali risultati dei calcoli

Edificio: *edifici oggetto di P.I.I.*

- [] 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 punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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	<i>Parete perimetrale intonacata</i>	<i>0,133</i>	<i>0,217</i>
M3	<i>Parete verso NR</i>	<i>0,679</i>	<i>0,681</i>
P2	<i>Pavimento verso NR</i>	<i>0,195</i>	<i>0,193</i>
P3	<i>Pavimento verso esterno</i>	<i>0,249</i>	<i>0,247</i>
S1	<i>Soletta copertura</i>	<i>0,195</i>	<i>0,196</i>

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
M2	<i>Parete tra diverse u.i.</i>	<i>0,316</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>
M4	<i>Parete perimetrale tra scala ed esterno</i>	<i>0,222</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>
P1	<i>Soletta interpiano</i>	<i>0,657</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	<i>Parete perimetrale intonacata</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M2	<i>Parete tra diverse u.i.</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M3	<i>Parete verso NR</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P1	<i>Soletta interpiano</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P2	<i>Pavimento verso NR</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P3	<i>Pavimento verso esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
S1	<i>Soletta copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	<i>Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>
Z2	<i>Angolo tra pareti (sporgente)</i>	<i>Positiva</i>
Z3	<i>Angolo tra pareti (rientrante)</i>	<i>Positiva</i>
Z4	<i>Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>
Z5	<i>Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>
Z6	<i>GF - Parete - Solaio verso interrato NR</i>	<i>Positiva</i>
Z7	<i>GF - Parete - Solaio verso esterno</i>	<i>Positiva</i>
Z8	<i>B - Parete - Balcone</i>	<i>Positiva</i>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
------	-------------	----------------------------	-----------------------------

M1	Parete perimetrale intonacata	261	0,002
P3	Pavimento verso esterno	740	0,014
S1	Soletta copertura	213	0,021

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M5	Porta verso NR	1,370	-
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1,000
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	1,000

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

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

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 punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, 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)

Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)

Superficie disperdente S	2862,79	m ²
Valore di progetto H' _T	0,23	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)

Superficie disperdente S	4831,02	m ²
Valore di progetto H' _T	0,24	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)

Superficie disperdente S	3210,03	m ²
Valore di progetto H' _T	0,27	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)

Superficie disperdente S	3192,07	m ²
Valore di progetto H' _T	0,23	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)

Superficie disperdente S	5167,80	m ²
--------------------------	----------------	----------------

Valore di progetto H'_T	0,24	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)

Superficie disperdente S	6526,71	m ²
Valore di progetto H'_T	0,23	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)

Superficie utile A_{sup} utile	1046,45	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,019	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)

Superficie utile A_{sup} utile	2002,74	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,013	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)

Superficie utile A_{sup} utile	980,14	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,019	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)

Superficie utile A_{sup} utile	1911,90	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,011	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)

Superficie utile A_{sup} utile	3305,71	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,012	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)

Superficie utile A_{sup} utile	2910,69	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup}$ utile	0,013	

Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup}$ utile) _{limite}	<u>0,030</u>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>16,11</u> kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>23,20</u> kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>17,90</u> kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>18,71</u> kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>24,62</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>23,89</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>21,47</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>0,00</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u> kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>69,98</u> kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>87,72</u> kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>28,99</u> kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	64,4	57,6	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	65,7	52,2	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	109,4	108,1	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>67,7</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>44,2</u> %
---	---------------

Fabbisogno di energia elettrica da rete	180743	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	143347	kWh _e
Potenza elettrica installata	133,20	kW
Potenza elettrica richiesta	133,14	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	201678	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	40,99	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	69,98	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	143347	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	58,6	%
Percentuale minima di copertura prevista	50,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

2.6 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'analogha 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 8. .
N. _____ Rif.: **Allegati di calcolo**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **Allegati di calcolo**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: **Allegati di calcolo**
- 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.

3 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***edifici oggetto di P.I.I.***
INDIRIZZO ***via Macconago 24-36 Milano***
COMMITTENTE ***Fondazione Leonardo Del Vecchio***
INDIRIZZO ***P.zza San Fedele 2, 20121 Milano***
COMUNE ***Milano***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.6

**RETHINK ENERGY S.R.L.
VIA G. TENCONI, 6 - 21013 GALLARATE (VA)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

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

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	Milano		
Provincia	Milano		
Altitudine s.l.m.		122	m
Latitudine nord	45° 27'	Longitudine est	9° 11'
Gradi giorno DPR 412/93		2404	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Milano
per dati estivi	Milano

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Milano - via Juvara
per l'irradiazione	Milano - via Juvara
per il vento	Milano - via Juvara

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Sud-Ovest	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,7 m/s
Velocità massima del vento		3,4 m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,9 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,1 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	7,1	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	14,1	7,5	3,5

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **270** 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	Parete perimetrale intonacata	446,0	261	0,002	-22,266	36,922	0,90	0,60	-5,0	0,133
M2	N	Parete tra diverse u.i.	390,0	171	0,049	-13,080	46,329	0,90	0,60	20,0	0,312
M3	U	Parete verso NR	200,0	323	0,179	-6,431	18,644	0,90	0,60	10,0	0,679
M4	E	Parete perimetrale tra scala ed esterno	446,0	734	0,018	-10,117	72,152	0,90	0,60	-5,0	0,222
M5	U	Porta verso NR	70,0	50	1,500	0,000	1,000	0,90	0,60	10,0	1,370

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	N	Soletta interpiano	455,0	881	0,019	-17,143	59,792	0,90	0,60	20,0	0,657
P2	U	Pavimento verso NR	540,0	812	0,002	-17,883	60,992	0,90	0,60	10,0	0,195
P3	T	Pavimento verso esterno	455,0	740	0,014	-15,294	61,955	0,90	0,60	-5,0	0,249

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	Soletta copertura	540,9	213	0,021	-11,591	22,225	0,90	0,30	-5,0	0,195

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	Parete - Telaio	X	0,158
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	X	-0,038
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	X	0,012
Z4	Parete - Solaio interpiano	X	0,005
Z5	Parete - Copertura	X	0,003
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	X	-0,005
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	X	-0,009
Z8	B - Parete - Balcone	X	0,187

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	Doppio	0,837	0,462	1,00	0,65	230,0	80,0	1,000	1,300	-5,0	1,455	14,000
W2	E	Serramento scala 80x230 cm (Ed. 3)	Doppio	0,837	0,000	1,00	0,65	230,0	80,0	1,000	1,300	-5,0	1,455	14,000
W3	T	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	Doppio	0,837	0,462	1,00	0,65	140,0	75,0	1,000	1,300	-5,0	0,794	8,820

Legenda simboli

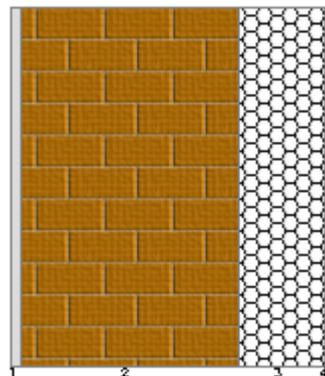
ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale intonacata*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,134	W/m ² K
Spessore	446	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	15,277	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	283	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	261	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-22,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intomix IM9	15,00	0,500	0,030	1400	1,00	12
2	Ecopor ss 30x25x19 Art. 430	300,00	0,096	3,125	821	1,00	10
3	Termopor 80	120,00	0,029	4,138	15	1,45	70
4	Primer isolante LG (Licata)	10,00	0,500	0,020	1250	1,00	150
5	Intomix IM9	1,00	0,500	0,002	1400	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale intonacata*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,678**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,967**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

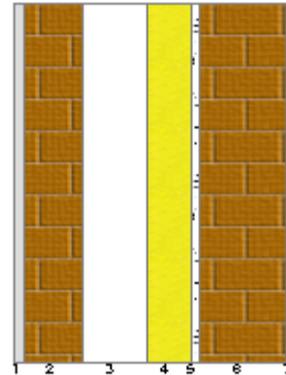
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete tra diverse u.i.*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,312	W/m ² K
Spessore	390	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	75,472	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	233	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	171	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,049	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,158	-
Sfasamento onda termica	-13,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intomix IM9	15,00	0,500	0,030	1400	1,00	12
2	Poroton (8x45x19) - Art. M50	80,00	0,190	0,421	850	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	90,00	0,500	0,180	-	-	-
4	Pannello Parete KP	60,00	0,036	1,667	14	1,03	1
5	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
6	Poroton (12x45x19) - Art. M48	120,00	0,198	0,606	850	1,00	10
7	Intomix IM9	15,00	0,500	0,030	1400	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete tra diverse u.i.*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,927**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

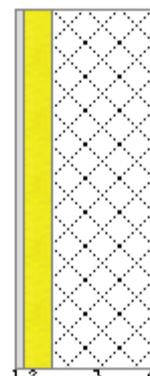
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Parete verso NR

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,679	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	10,823	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	351	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	323	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,179	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,264	-
Sfasamento onda termica	-6,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intomix IM9	10,00	0,500	0,020	1400	1,00	12
2	Pannello Parete KP	40,00	0,036	1,111	14	1,03	1
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	140,00	2,300	0,061	2300	1,00	130
4	Intomix IM9	10,00	0,500	0,020	1400	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso NR*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,195**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,854**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

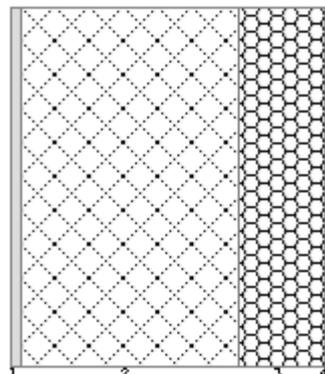
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale tra scala ed esterno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,223	W/m ² K
Spessore	446	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	4,074	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	757	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	734	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,083	-
Sfasamento onda termica	-10,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intomix IM9	15,00	0,500	0,030	1400	1,00	12
2	C.i.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
3	Termopor 80	120,00	0,029	4,138	15	1,45	70
4	Primer isolante LG (Licata)	10,00	0,500	0,020	1250	1,00	150
5	Intomix IM9	1,00	0,500	0,002	1400	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale tra scala ed esterno*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,678**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,946**

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta verso NR*

Codice: *M5*

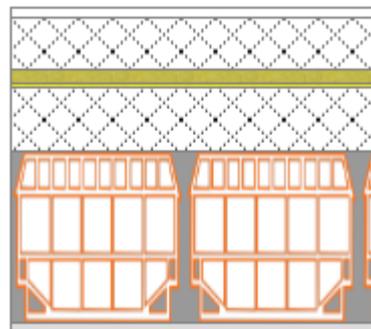
Trasmittanza termica	1,370	W/m ² K
Spessore	70	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Massa superficiale (con intonaci)	50	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	50	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,500	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,657	W/m ² K
Spessore	455	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	902	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	881	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,029	-
Sfasamento onda termica	-17,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	RDZ COVER Polistirene espanso	20,00	0,035	0,571	25	1,30	70
4	UnderSlim (5mm)	5,00	0,030	0,167	50	1,80	100000
5	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,700	0,129	1600	0,88	20
6	UBoot Htot=24 cm	240,00	1,230	0,195	2400	1,00	100
7	Intomix IM9	15,00	0,500	0,030	1400	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano*

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 **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,851**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

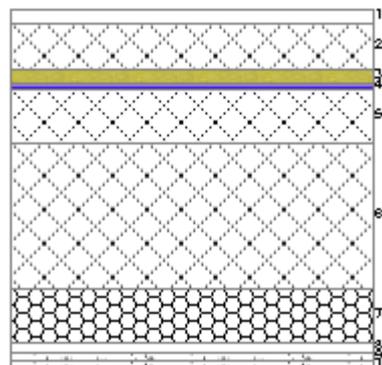
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso NR*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,195	W/m ² K
Spessore	540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	851	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	812	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,009	-
Sfasamento onda termica	-17,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	70,00	1,000	0,070	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	20,00	0,034	0,588	20	1,45	60
4	isolgomma roll10	10,00	0,099	0,101	280	1,80	10
5	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
6	C.I.s. armato (1% acciaio)	220,00	2,300	0,096	2300	1,00	130
7	Stiferite class GT	80,00	0,023	3,478	36	1,45	148
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,088	0,170	-	-	-
9	Lastra in fibrocemento	12,50	0,150	0,083	1562	1,00	56
10	Lastra in fibrocemento	12,50	0,150	0,083	1562	1,00	56
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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: *Pavimento verso NR*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,195**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

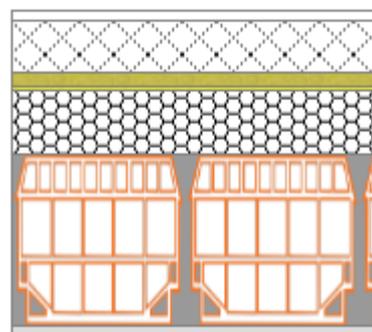
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento verso esterno*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,251	W/m ² K
Spessore	455	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	761	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	740	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,056	-
Sfasamento onda termica	-15,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	RDZ COVER Polistirene espanso	20,00	0,035	0,571	25	1,30	70
4	UnderSlim (5mm)	5,00	0,030	0,167	50	1,80	100000
5	Ales XPS	90,00	0,033	2,727	33	1,45	100
6	UBoot Htot=24 cm	240,00	1,230	0,195	2400	1,00	100
7	Intomix IM9	15,00	0,500	0,030	1400	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento verso esterno*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,678**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,939**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

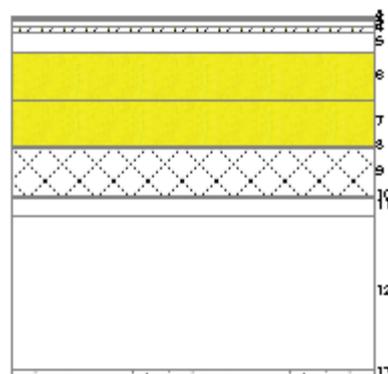
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Soletta copertura*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,196	W/m ² K
Spessore	541	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,020	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	222	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	213	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,021	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,108	-
Sfasamento onda termica	-11,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Alluminio	2,40	220,000	-	2700	0,88	-
2	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	4,00	0,170	-	1390	0,90	-
3	Membrana antirombo USB DRENLAM DIFF TOP SK	8,00	0,220	-	244	1,70	-
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,120	-	450	1,60	-
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	30,00	-	-	-	-	-
6	Stiferite GT	70,00	0,022	-	36	1,45	148
7	Celenit	70,00	0,065	-	360	1,81	5
8	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	-	920	2,20	100000
9	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	72,00	1,490	-	2200	0,88	70
10	Acciaio	1,00	52,000	-	7800	0,45	9999999
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	27,00	0,169	-	-	-	-
12	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	233,00	1,456	-	-	-	-
13	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	-	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,678**

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

Descrizione della finestra: *Serramento 80x230 cm (Ed. 3)*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,470 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	230,0 cm

Caratteristiche del telaio

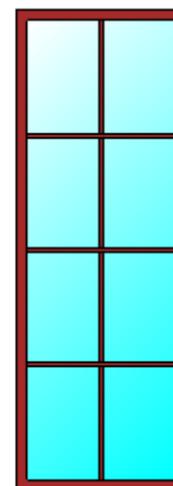
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,840 m ²
Area vetro	A_g 1,455 m ²
Area telaio	A_f 0,385 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 14,000 m
Perimetro telaio	L_f 6,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,831 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,158 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,20 m



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

Descrizione della finestra: *Serramento scala 80x230 cm (Ed. 3)*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,470	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		230,0	cm

Caratteristiche del telaio

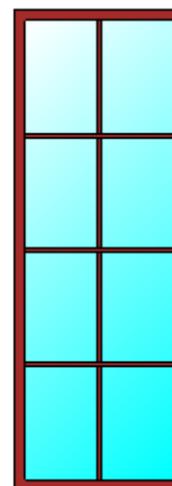
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,840	m ²
Area vetro	A_g	1,455	m ²
Area telaio	A_f	0,385	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	14,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,831	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,158	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,20	m





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

Descrizione della finestra: *Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,470 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	75,0 cm
Altezza	140,0 cm

Caratteristiche del telaio

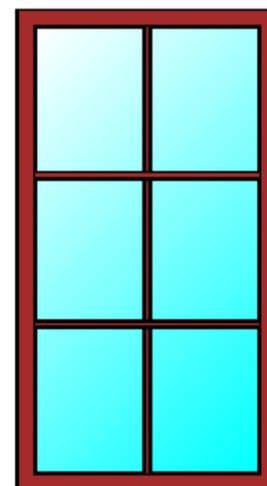
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,050 m ²
Area vetro	A_g 0,794 m ²
Area telaio	A_f 0,256 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 8,820 m
Perimetro telaio	L_f 4,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,946 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,158 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,30 m



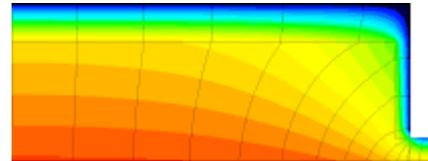
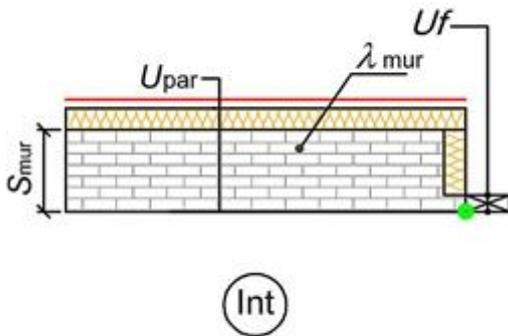


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Telaio*

Codice: *Z1*

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,158 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,158 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,782 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,158 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,10000002 384186	W/m ² K
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	100 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	18,7	14,3	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	17,3	11,6	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	16,4	11,1	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	16,5	11,4	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	17,2	11,1	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	18,0	10,2	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	18,6	11,8	POSITIVA

Legenda simboli

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



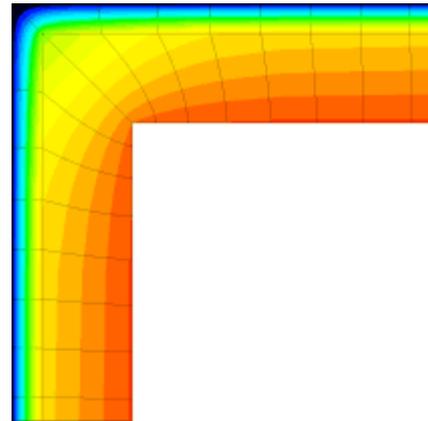
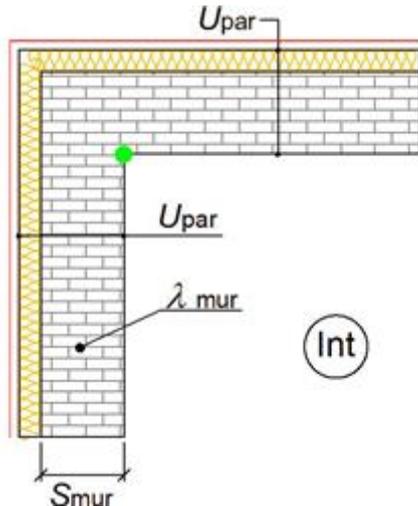
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Angolo tra pareti (sporgente)*

Codice: *Z2*

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,038 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,076 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,909 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,076 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,5	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,9	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	18,5	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	18,5	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	18,8	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	19,1	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,4	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

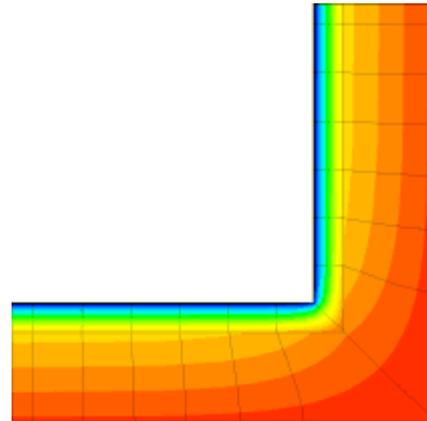
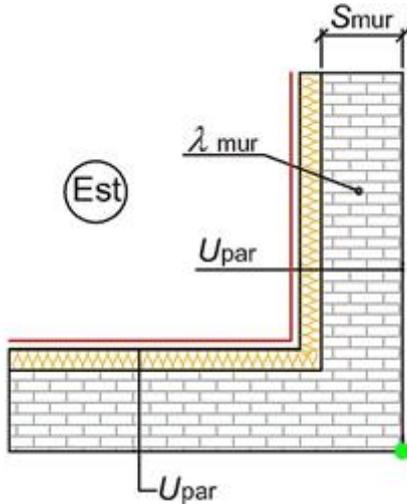


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Angolo tra pareti (rientrante)*

Codice: Z3

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,012 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,023 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,967 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C5 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (rientrante) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,023 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,8	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	19,6	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	19,5	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	19,5	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	19,6	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	19,7	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,8	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

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

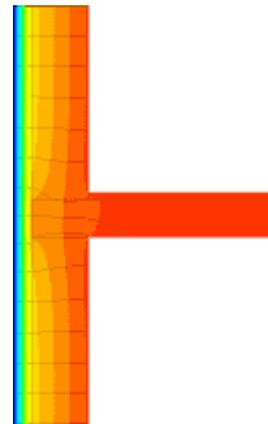
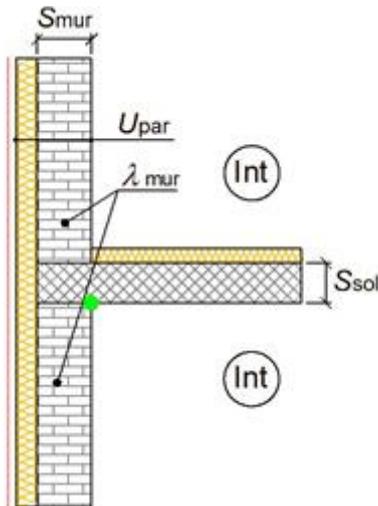


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z4*

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,005 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,010 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,959 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,010 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	240,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,8	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	19,5	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	19,3	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	19,3	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	19,5	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	19,6	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,7	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

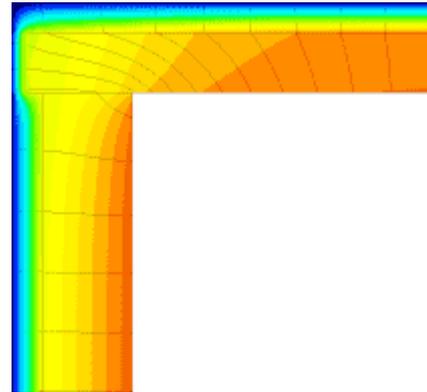
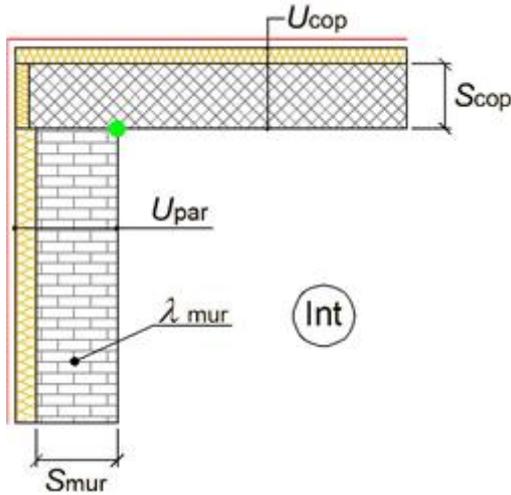
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *Parete - Copertura*

Codice: Z5

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,003 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,005 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,850 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,005 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,195 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,1	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,1	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	17,5	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	17,6	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	18,1	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	18,6	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,0	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

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



Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art
. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

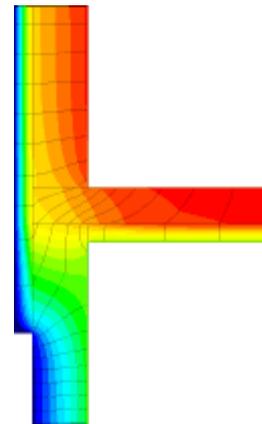
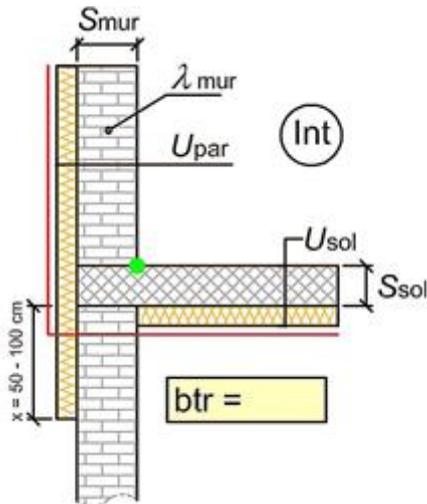
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio verso interrato NR*

Codice: *Z6*

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,005	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,010	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,895	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **GF17 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,010 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore solaio	Ssol	220,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,195	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,133	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,1	19,7	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	13,8	19,3	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	11,8	19,1	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	12,0	19,2	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	13,6	19,3	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	15,3	19,5	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	16,7	19,7	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

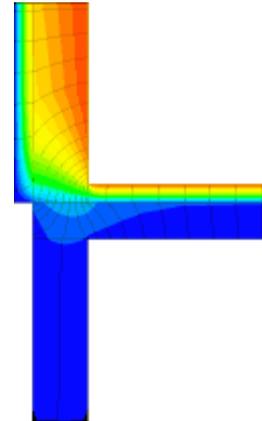
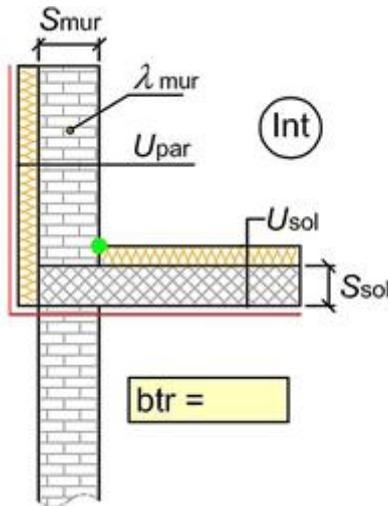
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio verso esterno*

Codice: *Z7*

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,009	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,017	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,714	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **GF13 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,017 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	1,00	-
Spessore solaio	Ssol	240,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,249	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	18,3	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	16,4	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	15,3	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	15,4	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	16,3	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	17,3	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	18,1	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

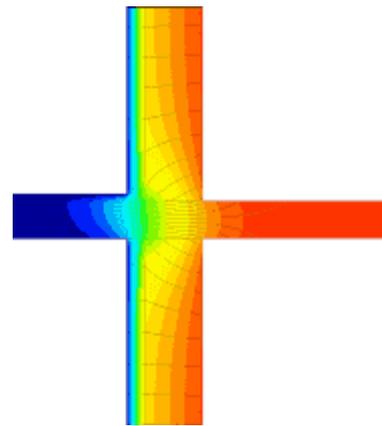
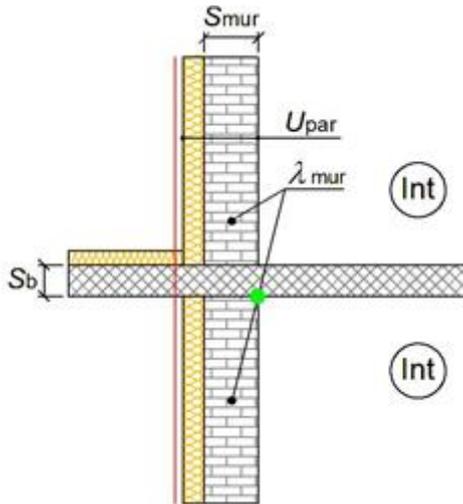


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: B - Parete - Balcone

Codice: Z8

Tipologia	B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,187 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,373 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,844 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	B13 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone + correzione termica tipo 2 Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,373 W/mK.



Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	150,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,1	19,1	17,8	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,1	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	3,5	17,4	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	4,0	17,5	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	18,0	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	18,5	13,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,4	19,0	15,2	POSITIVA

Legenda simboli

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



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Milano	
Provincia	Milano	
Altitudine s.l.m.	122	m
Gradi giorno	2404	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

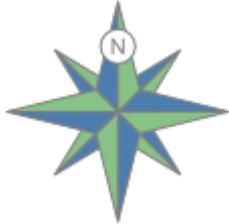
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	12157,63	m ²
Superficie esterna lorda	25790,42	m ²
Volume netto	39355,44	m ³
Volume lordo	53035,93	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	7480,65	27871	16,4
M3	U	Parete verso NR	0,679	10,0	4595,83	31222	18,4
M5	U	Porta verso NR	1,370	10,0	172,20	2359	1,4
P2	U	Pavimento verso NR	0,195	10,0	5284,44	10282	6,1
P3	T	Pavimento verso esterno	0,251	-5,0	522,39	3273	1,9
S1	T	Soletta copertura	0,196	-5,0	6600,22	36113	21,3

Totale: **111121** **65,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	1087,44	39058	23,0
W3	T	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,300	-5,0	47,25	1766	1,0

Totale: **40824** **24,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	Parete - Telaio	0,158	3857,70	16838	9,9
Z2	-	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-444	-0,3
Z3	-	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	17	0,0
Z4	-	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	631	0,4
Z5	-	Parete - Copertura	0,003	3823,95	265	0,2
Z6	-	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-251	-0,1
Z7	-	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-104	-0,1
Z8	-	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	578	0,3

Totale: **17531** **10,3**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	1556,27	6238	3,7
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	1395,25	8194	4,8
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	744,00	3519	2,1
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	85,43	-97	-0,1
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	9,02	3	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	826,37	120	0,1
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	508,98	42	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	214,15	-33	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	59,98	-16	0,0
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	220,80	8611	5,1
Totale:					26581	15,7

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	347,58	1393	0,8
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	275,89	1620	1,0
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	74,40	352	0,2
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	34,24	-39	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	3,16	1	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	174,28	25	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	163,01	13	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	53,19	-8	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	2,51	-1	0,0
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	22,08	861	0,5
Totale:					4218	2,5

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	1147,01	4406	2,6
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	1151,41	6480	3,8
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	601,40	2726	1,6
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	75,26	-82	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	12,18	4	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	620,00	87	0,1
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	632,52	50	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	166,94	-24	0,0

Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	56,57	-14	0,0
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	178,48	6671	3,9

Totale: **20302** **12,0**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	689,54	2533	1,5
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	571,09	3074	1,8
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	396,80	1720	1,0
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	25,42	-27	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	3,16	1	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	358,78	48	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	316,92	24	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	86,93	-12	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	27,59	-7	0,0
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	-5,0	39,80	204	0,1
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	117,76	4210	2,5

Totale: **11770** **6,9**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	1478,17	4937	2,9
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	1221,03	5975	3,5
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	905,20	3568	2,1
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	64,63	-61	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	8,56	2	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	756,51	92	0,1
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	764,64	52	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	204,85	-26	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	19,69	-4	0,0
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	-5,0	80,03	373	0,2
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	268,64	8731	5,2

Totale: **23640** **13,9**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	451,90	1585	0,9
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	322,04	1655	1,0
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	192,20	795	0,5
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	37,35	-37	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	2,70	1	0,0



Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	199,35	25	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	118,46	9	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	70,82	-9	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	42,15	-10	0,0
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	57,04	1946	1,1
Totale:				5960	3,5	

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	1036,56	3808	2,2
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	1008,84	5431	3,2
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	607,60	2634	1,6
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	61,49	-64	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	8,10	3	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	568,70	76	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	508,16	38	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	151,71	-21	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	36,03	-9	0,0
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	180,32	6446	3,8
Totale:				18343	10,8	

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,134	-5,0	773,62	2971	1,8
S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	654,64	3684	2,2
Z1	Parete - Telaio	0,158	-5,0	336,10	1523	0,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	-5,0	33,32	-36	0,0
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	5,40	2	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	411,72	58	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	293,63	23	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	90,43	-13	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	48,59	-12	0,0
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,300	-5,0	42,32	1582	0,9
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,300	-5,0	47,25	1766	1,0
Totale:				11548	6,8	

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P2	Pavimento verso NR	0,195	10,0	5284,44	10282	6,1
P3	Pavimento verso esterno	0,251	-5,0	522,39	3273	1,9

S1	Soletta copertura	0,196	-5,0	0,03	0	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	1545,18	-78	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	-5,0	151,68	-33	0,0

Totale: **13444** **7,9**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete verso NR	0,679	10,0	4595,83	31222	18,4
M5	Porta verso NR	1,370	10,0	172,20	2359	1,4
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	-5,0	3,16	0	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	-5,0	2049,84	100	0,1
Z5	Parete - Copertura	0,003	-5,0	517,63	14	0,0
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	-5,0	506,28	-26	0,0

Totale: **33670** **19,9**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
2	Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)	3990,2	14064
3	Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)	7923,6	26917
4	Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)	3938,3	13173
5	Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)	4582,0	25696
6	Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)	7787,5	44429
7	Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)	11133,8	39120
Totale			163399

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
2	Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)	1046,45	11	11511
3	Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)	2002,74	11	22030
4	Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)	980,14	11	10782
5	Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)	1911,90	11	21031
6	Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)	3305,71	11	36363
7	Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)	2910,69	11	32018
Totale:				133734

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
2	Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)	44189	44189
3	Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)	80994	80994
4	Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)	47732	47732
5	Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)	66613	66613
6	Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)	114508	114508
7	Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)	112572	112572
Totale		466608	466608

Legenda simboli

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



Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art
. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

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

Dati climatici della località:

Località	Milano
Provincia	Milano
Altitudine s.l.m.	122 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	4,0	7,1	10,6	12,8	-	-	-	-	-	12,4	7,5	3,5
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	12157,63 m ²
Superficie esterna lorda	25790,42 m ²
Volume netto	39355,44 m ³
Volume lordo	53035,93 m ³
Rapporto S/V	0,49 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,65	996,1
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	130,1
S1	Soletta copertura	0,195	6600,22	1286,3
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	608,2
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-15,8
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	52,28	0,6
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	3915,71	19,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	3306,32	9,1
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	1039,02	-5,3
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-3,9
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	22,4
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,44	1299,2
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	56,5
Totale				4402,5

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M3	Parete verso NR	0,679	4595,83	0,40	1248,9
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	0,40	94,4
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,44	0,40	411,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	3,16	-	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	2049,84	-	4,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	517,63	-	0,6
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	2051,46	-	-4,2
Totale					1754,9

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M2	Parete tra diverse u.i.	0,312	78,50	0,00	0,0
P1	Soletta interpiano	0,657	7350,26	0,00	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	51,63	-	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	16,93	-	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	141,46	-	0,0
Totale					0,0

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

Zona 2 : Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 2	Naturale	265,14	95,03	0,60	31,7
2	Edificio 2	Naturale	288,79	103,50	0,60	34,5
3	Edificio 2	Naturale	320,49	114,86	0,60	38,3
4	Edificio 2	Naturale	243,19	87,16	0,60	29,1
11	Edificio 2 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	1053,98	223,72	0,60	74,6
13	Edificio 2 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	1285,80	273,65	0,60	91,2
15	Edificio 2 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	532,80	114,71	0,60	38,2



Zona 3 : Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 3	Naturale	509,84	182,73	0,60	60,9
2	Edificio 3	Naturale	436,62	156,48	0,60	52,2
3	Edificio 3	Naturale	511,49	183,32	0,60	61,1
4	Edificio 3	Naturale	941,22	337,33	0,60	112,4
9	Edificio 3 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	2825,95	557,92	0,60	186,0
11	Edificio 3 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	2698,50	520,23	0,60	173,4

Zona 4 : Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 4	Naturale	262,01	93,90	0,60	31,3
2	Edificio 4	Naturale	114,83	41,16	0,60	13,7
3	Edificio 4	Naturale	234,36	83,99	0,60	28,0
4	Edificio 4	Naturale	279,53	100,18	0,60	33,4
5	Edificio 4	Naturale	284,18	101,85	0,60	33,9
13	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	600,20	128,67	0,60	42,9
15	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	538,51	114,58	0,60	38,2
18	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	805,63	172,42	0,60	57,5
20	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	819,09	111,70	0,60	37,2

Zona 5 : Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 5	Naturale	385,05	138,00	0,60	46,0
2	Edificio 5	Naturale	804,01	288,16	0,60	96,1
3	Edificio 5	Naturale	388,50	139,24	0,60	46,4
4	Edificio 5 P1°	Naturale	1044,40	320,33	0,60	106,8
5	Edificio 5	Naturale	506,68	306,14	0,60	102,0
6	Edificio 5 P1°	Naturale	898,26	321,94	0,60	107,3
7	SOTTOTETTO	Naturale	555,06	336,30	0,60	112,1

Zona 6 : Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 6	Naturale	394,34	141,33	0,60	47,1
2	Edificio 6	Naturale	1184,76	424,62	0,60	141,5
3	Edificio 6	Naturale	798,15	286,06	0,60	95,4
4	Edificio 6	Naturale	390,18	139,84	0,60	46,6
5	Edificio 6 P1°	Naturale	3078,92	1103,48	0,60	367,8
6	Edificio 6	Naturale	1941,21	1103,54	0,60	367,8

Zona 7 : Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 7	Naturale	380,43	136,35	0,60	45,4
2	Edificio 7	Naturale	797,80	285,93	0,60	95,3
3	Edificio 7	Naturale	1100,71	394,49	0,60	131,5
4	Edificio 7	Naturale	805,57	288,72	0,60	96,2
5	Edificio 7	Naturale	653,91	234,36	0,60	78,1
10	Edificio 7 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	2366,90	478,88	0,60	159,6
12	Edificio 7 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	5028,47	997,89	0,60	332,6

Totale **3921,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr,X} Fattore di correzione dello scambio termico

V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{\text{ve},0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{\text{ve},t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	54337	16,2	6404	19,0	9536	8,4
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	68125	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	5147	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	22434	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	7097	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	70166	20,9	19321	57,3	5664	5,0
Totali				22730₇	67,7	25725	76,2	15201	13,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	70869	21,1	7632	22,6	96196	84,8
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	3079	0,9	386	1,1	2050	1,8
Totali				73949	22,0	8018	23,8	98246	86,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	33176	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-864	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	34	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	1255	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	525	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-514	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-210	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	1220	0,4
Totali				34622	10,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	3090	16,2	413	19,0	949	8,4
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	3874	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	293	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	1276	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	404	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	3990	20,9	1245	57,3	572	5,0

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

Totali **12927** **67,7** **1658** **76,2** **1520** **13,4**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	4030	21,1	492	22,6	9604	84,8
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	175	0,9	25	1,1	205	1,8
Totali				4205	22,0	517	23,8	9810	86,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	1887	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-49	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	2	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	71	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	30	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-29	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-12	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	69	0,4
Totali				1969	10,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 5	8965	16,2	1012	19,0	1054	8,3
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	11240	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	849	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	3701	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	1171	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	11577	20,9	3053	57,3	549	4,3
Totali				37504	67,7	4064	76,2	1603	12,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	11693	21,1	1206	22,6	10941	86,0
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	508	0,9	61	1,1	182	1,4
Totali				12201	22,0	1267	23,8	11123	87,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	5474	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-143	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	6	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	207	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	87	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-85	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-35	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	201	0,4
Totali				5712	10,3

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 5	12228	16,2	1055	19,0	964	8,3
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	15331	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	1158	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	5049	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	1597	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	15791	20,9	3184	57,3	479	4,2
Totali				51155	67,7	4239	76,2	1443	12,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	15949	21,1	1258	22,6	9941	86,1
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	693	0,9	64	1,1	160	1,4
Totali				16642	22,0	1321	23,8	10101	87,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	7466	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-194	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	8	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	283	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	118	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-116	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-47	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	275	0,4
Totali				7792	10,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 5	11858	16,2	999	19,0	1344	8,3
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	14867	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	1123	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	4896	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	1549	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	15312	20,9	3014	57,3	651	4,0
Totali				49605	67,7	4013	76,2	1995	12,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	15466	21,1	1191	22,6	14016	86,5
W3	Serramento 75x140	1,195	47,25	672	0,9	60	1,1	196	1,2

	cm (Ed. 2 - N)								
		Totale	16138	22,0	1251	23,8	14211	87,7	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	7240	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-188	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	7	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	274	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	115	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-112	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-46	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	266	0,4
		Totale	7556	10,3	

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,65	8635	16,2	1005	19,0	1558	8,3
M3	Parete verso NR	0,679	4595,83	10826	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	818	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,44	3565	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	1128	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,22	11151	20,9	3033	57,3	874	4,7
		Totale	36124	67,7	4038	76,2	2431	12,9	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,44	11263	21,1	1198	22,6	16057	85,5
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	489	0,9	61	1,1	290	1,5
		Totale	11752	22,0	1259	23,8	16347	87,1	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	5272	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-137	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	5	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	200	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	83	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-82	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-33	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	194	0,4
		Totale	5502	10,3	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,65	6966	16,2	1356	19,0	2346	8,5

M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	8734	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	660	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	2876	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	910	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	8996	20,9	4092	57,3	1535	5,5
Totali				29143	67,7	5448	76,2	3881	14,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	9086	21,1	1616	22,6	23223	83,9
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	395	0,9	82	1,1	586	2,1
Totali				9481	22,0	1698	23,8	23808	86,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	4254	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-111	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	4	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	161	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	67	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-66	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-27	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	156	0,4
Totali				4439	10,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	2594	16,2	563	19,0	1322	8,7
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	3252	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	246	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	1071	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	339	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	3349	20,9	1700	57,3	1005	6,6
Totali				10849	67,7	2263	76,2	2327	15,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	3383	21,1	671	22,6	12414	81,8
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	147	0,9	34	1,1	432	2,8
Totali				3530	22,0	705	23,8	12846	84,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	1584	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-41	-0,3

Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	2	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	60	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	25	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-25	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-10	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	58	0,4
Totali				1653	10,3

Legenda simboli

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



ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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	13657	0	0	5444	0	2175	12165
Novembre	39623	0	0	15794	0	5331	35294
Dicembre	54045	0	0	21544	0	5561	48141
Gennaio	52408	0	0	20891	0	5264	46682
Febbraio	38165	0	0	15213	0	5297	33995
Marzo	30789	0	0	12273	0	7146	27426
Aprile	11462	0	0	4569	0	2969	10210
Totali	240149	0	0	95729	0	33743	213914

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	1520	9810	27778
Novembre	1603	11123	49020
Dicembre	1443	10101	50654
Gennaio	1995	14211	50654
Febbraio	2431	16347	45752
Marzo	3881	23808	50654
Aprile	2327	12846	24510
Totali	15201	98246	299019

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 ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Milano
Provincia	Milano
Altitudine s.l.m.	122 m
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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	-	8,2	10,6	13,4	19,4	22,8	24,5	24,3	19,8	14,1	9,1	-
N° giorni	-	-	9	31	30	31	30	31	31	30	31	14	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Reale	dal	20 febbraio	al
Durata della stagione	268	giorni	14 novembre	

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	12157,63	m ²
Superficie esterna lorda	25790,42	m ²
Volume netto	39355,44	m ³
Volume lordo	53035,93	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,65	996,1
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	130,1
S1	Soletta copertura	0,195	6600,22	1286,3
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	608,2
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-15,8
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	52,28	0,6
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	3915,71	19,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	3306,32	9,1
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	1039,02	-5,3
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-3,9
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	22,4
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,44	1299,2
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	56,5
Totale				4402,5

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M3	Parete verso NR	0,679	4595,83	0,40	1248,9
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	0,40	94,4
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,44	0,40	411,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	3,16	-	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	2049,84	-	4,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	517,63	-	0,6
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	2051,46	-	-4,2
Totale					1754,9

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M2	Parete tra diverse u.i.	0,312	78,50	0,00	0,0
P1	Soletta interpiano	0,657	7350,26	0,00	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	51,63	-	0,0
Z5	Parete - Copertura	0,003	16,93	-	0,0
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	141,46	-	0,0
Totale					0,0

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

Zona 2 : Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 2	Naturale	265,14	95,03	0,60	31,7
2	Edificio 2	Naturale	288,79	103,50	0,60	34,5
3	Edificio 2	Naturale	320,49	114,86	0,60	38,3
4	Edificio 2	Naturale	243,19	87,16	0,60	29,1
11	Edificio 2 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	1053,98	223,72	0,60	74,6
13	Edificio 2 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	1285,80	273,65	0,60	91,2
15	Edificio 2 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	532,80	114,71	0,60	38,2

Zona 3 : Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 3	Naturale	509,84	182,73	0,60	60,9
2	Edificio 3	Naturale	436,62	156,48	0,60	52,2
3	Edificio 3	Naturale	511,49	183,32	0,60	61,1
4	Edificio 3	Naturale	941,22	337,33	0,60	112,4
9	Edificio 3 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	2825,95	557,92	0,60	186,0
11	Edificio 3 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	2698,50	520,23	0,60	173,4

Zona 4 : Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 4	Naturale	262,01	93,90	0,60	31,3
2	Edificio 4	Naturale	114,83	41,16	0,60	13,7
3	Edificio 4	Naturale	234,36	83,99	0,60	28,0
4	Edificio 4	Naturale	279,53	100,18	0,60	33,4
5	Edificio 4	Naturale	284,18	101,85	0,60	33,9
13	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	600,20	128,67	0,60	42,9
15	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	538,51	114,58	0,60	38,2
18	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	805,63	172,42	0,60	57,5
20	Edificio 4 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	819,09	111,70	0,60	37,2

Zona 5 : Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 5	Naturale	385,05	138,00	0,60	46,0
2	Edificio 5	Naturale	804,01	288,16	0,60	96,1
3	Edificio 5	Naturale	388,50	139,24	0,60	46,4
4	Edificio 5 P1°	Naturale	1044,40	320,33	0,60	106,8
5	Edificio 5	Naturale	506,68	306,14	0,60	102,0
6	Edificio 5 P1°	Naturale	898,26	321,94	0,60	107,3
7	SOTTOTETTO	Naturale	555,06	336,30	0,60	112,1

Zona 6 : Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 6	Naturale	394,34	141,33	0,60	47,1
2	Edificio 6	Naturale	1184,76	424,62	0,60	141,5
3	Edificio 6	Naturale	798,15	286,06	0,60	95,4
4	Edificio 6	Naturale	390,18	139,84	0,60	46,6
5	Edificio 6 P1°	Naturale	3078,92	1103,48	0,60	367,8
6	Edificio 6	Naturale	1941,21	1103,54	0,60	367,8

Zona 7 : Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Edificio 7	Naturale	380,43	136,35	0,60	45,4
2	Edificio 7	Naturale	797,80	285,93	0,60	95,3
3	Edificio 7	Naturale	1100,71	394,49	0,60	131,5
4	Edificio 7	Naturale	805,57	288,72	0,60	96,2
5	Edificio 7	Naturale	653,91	234,36	0,60	78,1
10	Edificio 7 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	2366,90	478,88	0,60	159,6
12	Edificio 7 P1° + SOTTOTETTO	Naturale	5028,47	997,89	0,60	332,6

Totale **3921,6**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- b_{tr,X} Fattore di correzione dello scambio termico

V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{\text{ve},0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{\text{ve},t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	41390	15,9	10496	18,8	21754	10,7
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	53953	20,7	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	3918	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	17750	6,8	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	5557	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	55075	21,1	32024	57,5	16921	8,3
Totali				17764₂	68,2	42520	76,3	38675	19,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	54552	20,9	12591	22,6	15900 ₆	77,9
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	2049	0,8	599	1,1	6408	3,1
Totali				56601	21,7	13190	23,7	16541₃	81,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	25364	9,7
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-657	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	29	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	973	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	417	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-396	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-170	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	708	0,3
Totali				26268	10,1

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	683	14,6	63	17,4	88	9,8
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	1034	22,1	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	80	1,7	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	337	7,2	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	127	2,7	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2	993	21,2	214	58,7	57	6,3

			2						
Totali			3254	69,4	278	76,1	146	16,1	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	988	21,1	87	23,9	757	83,9
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				988	21,1	87	23,9	757	83,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	439	9,4
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-11	-0,2
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	1	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	17	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	9	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-7	-0,1
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-4	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	0	0,0
Totali				444	9,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 5	6329	15,5	811	18,3	1365	10,4
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	8621	21,2	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	609	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	2834	7,0	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	895	2,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	8710	21,4	2585	58,3	939	7,1
Totali				27998	68,7	3397	76,6	2304	17,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	8475	20,8	1000	22,6	10637	80,8
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	255	0,6	36	0,8	218	1,7
Totali				8730	21,4	1036	23,4	10856	82,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	3906	9,6
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-100	-0,2
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	5	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	152	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	67	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-61	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-28	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	69	0,2
Totali				4010	9,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	9037	16,2	1186	19,0	2644	10,6
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	11330	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	856	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	3731	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	1180	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	11669	20,9	3579	57,3	2010	8,0
Totali				37804	67,7	4766	76,2	4654	18,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	11786	21,1	1414	22,6	19599	78,3
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	512	0,9	72	1,1	770	3,1
Totali				12299	22,0	1485	23,8	20369	81,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	5518	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-144	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	6	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	209	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	87	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-86	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-35	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	203	0,4
Totali				5758	10,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	4891	16,2	1230	19,0	2966	10,6
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	6133	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	463	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	2020	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	639	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	6316	20,9	3712	57,3	2462	8,8
Totali				20462	67,7	4943	76,2	5429	19,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	6380	21,1	1466	22,6	21524	76,9

W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	277	0,9	74	1,1	1023	3,7
Totali				6657	22,0	1541	23,8	22546	80,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	2987	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-78	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	3	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	113	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	47	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-46	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-19	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	110	0,4
Totali				3117	10,3

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,65	2295	16,2	1514	19,0	3411	10,7
M3	Parete verso NR	0,679	4595,83	2877	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	217	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,44	948	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	300	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,22	2964	20,9	4567	57,3	2880	9,0
Totali				9601	67,7	6081	76,2	6291	19,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,44	2993	21,1	1804	22,6	24421	76,5
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	130	0,9	91	1,1	1221	3,8
Totali				3123	22,0	1895	23,8	25643	80,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	1401	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-36	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	1	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	53	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	22	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-22	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-9	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	52	0,4
Totali				1462	10,3

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale	0,133	7480,6	1112	16,2	1543	19,0	3575	10,8



	<i>intonacata</i>		5						
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	1394	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	105	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	459	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	145	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	1436	20,9	4655	57,3	3025	9,1
Totali				4650	67,7	6198	76,2	6599	19,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	1450	21,1	1839	22,6	25264	76,3
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	63	0,9	93	1,1	1227	3,7
Totali				1513	22,0	1932	23,8	26491	80,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	679	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-18	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	1	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	26	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	11	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-11	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-4	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	25	0,4
Totali				708	10,3

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 5	1260	16,2	1451	19,0	3131	10,8
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	1580	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	119	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	520	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	165	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	1627	20,9	4378	57,3	2481	8,6
Totali				5271	67,7	5830	76,2	5612	19,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	1643	21,1	1729	22,6	22350	77,3
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	71	0,9	88	1,1	962	3,3
Totali				1715	22,0	1817	23,8	23312	80,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	769	9,9



Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-20	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	1	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	29	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	12	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-12	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-5	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	28	0,4
Totali				803	10,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	4447	16,2	1517	19,0	2686	10,7
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	5575	20,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	421	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	1836	6,7	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	581	2,1	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	5742	20,9	4577	57,3	1906	7,6
Totali				18602	67,7	6095	76,2	4593	18,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 ₄	5800	21,1	1808	22,6	19801	79,0
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	252	0,9	92	1,1	661	2,6
Totali				6052	22,0	1900	23,8	20462	81,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	2715	9,9
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-71	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	3	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	103	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	43	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-42	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-17	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	100	0,4
Totali				2833	10,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 ₅	7983	16,0	851	18,7	1588	10,6
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 ₃	10362	20,7	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	735	1,5	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 ₄	3430	6,9	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	1024	2,0	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 ₂	10701	21,4	2633	57,9	985	6,6

			2						
Totali			34233	68,4	3485	76,6	2573	17,2	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	10296	20,6	1012	22,2	12090	80,7
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	488	1,0	53	1,2	325	2,2
Totali				10784	21,6	1065	23,4	12414	82,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	4842	9,7
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-125	-0,3
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	6	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	188	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	81	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-76	-0,2
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-33	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	121	0,2
Totali				5003	10,0

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete perimetrale intonacata	0,133	7480,6 5	3354	14,8	328	17,4	300	9,9
M3	Parete verso NR	0,679	4595,8 3	5048	22,3	-	-	-	-
M5	Porta verso NR	1,370	172,20	312	1,4	-	-	-	-
P2	Pavimento verso NR	0,195	5284,4 4	1635	7,2	-	-	-	-
P3	Pavimento verso esterno	0,249	522,39	502	2,2	0	0,0	0	0,0
S1	Soletta copertura	0,195	6600,2 2	4917	21,7	1122	59,6	175	5,8
Totali				15768	69,7	1450	77,0	475	15,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Serramento 80x230 cm (Ed. 3)	1,195	1087,4 4	4741	20,9	432	23,0	2563	84,4
W3	Serramento 75x140 cm (Ed. 2 - N)	1,195	47,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				4741	20,9	432	23,0	2563	84,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	Parete - Telaio	0,158	3857,70	2108	9,3
Z2	Angolo tra pareti (sporgente)	-0,038	417,14	-54	-0,2
Z3	Angolo tra pareti (rientrante)	0,012	55,44	3	0,0
Z4	Parete - Solaio interpiano	0,005	5965,55	83	0,4
Z5	Parete - Copertura	0,003	3823,95	38	0,2
Z6	GF - Parete - Solaio verso interrato NR	-0,005	3090,48	-33	-0,1
Z7	GF - Parete - Solaio verso esterno	-0,009	444,79	-16	-0,1
Z8	B - Parete - Balcone	0,187	119,83	0	0,0
Totali				2130	9,4

Legenda simboli

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



ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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]
Febbraio	3234	0	0	1451	0	365	4094
Marzo	28670	0	0	12068	0	4433	28502
Aprile	39940	0	0	15921	0	6251	35576
Maggio	21618	0	0	8617	0	6483	19256
Giugno	10143	0	0	4043	0	7976	9035
Luglio	4913	0	0	1959	0	8130	4376
Agosto	5568	0	0	2220	0	7647	4960
Settembre	19653	0	0	7834	0	7994	17506
Ottobre	35490	0	0	14530	0	4549	33053
Novembre	15640	0	0	6998	0	1882	16356
Totali	184870	0	0	75641	0	55710	172715

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Febbraio	146	757	3999
Marzo	2304	10856	33035
Aprile	4654	20369	49020
Maggio	5429	22546	50654
Giugno	6291	25643	49020
Luglio	6599	26491	50654
Agosto	5612	23312	50654
Settembre	4593	20462	49020
Ottobre	2573	12414	48405
Novembre	475	2563	16947
Totali	38675	165413	401405

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

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano



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

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,8	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	100,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	134,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	63,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	164,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	64,4	%

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	291,3	140,3	64,9
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0

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 **Pannelli annegati a pavimento**
Fattore correttivo f_{emb} **1,00**



Potenza nominale dei corpi scaldanti **452126** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

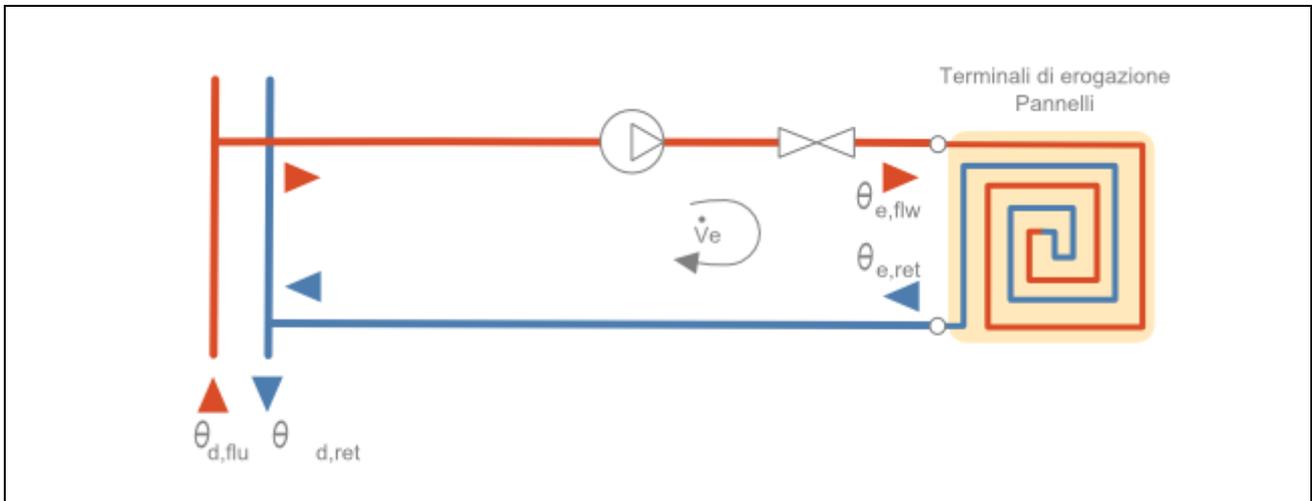
Tipo **Per zona + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
Rendimento di regolazione **96,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nelle pareti interne o in pareti esterne con cappotto**
Posizione impianto -
Posizione tubazioni -
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **2**
Fattore di correzione **0,77**
Rendimento di distribuzione utenza **98,8** %
Fabbisogni elettrici **2200** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **15,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **42800,22** kg/h
Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa 45,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$	$\theta_{e,flw}$	$\theta_{e,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
ottobre	17	20,1	45,0	20,0
novembre	30	21,8	45,0	20,0
dicembre	31	23,3	45,0	20,0
gennaio	31	22,9	45,0	20,0
febbraio	28	21,7	45,0	20,0
marzo	31	20,3	45,0	20,0
aprile	15	20,0	45,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

- Dispersione termica **8,000** W/K
- Ambiente di installazione **--**
- Fattore di recupero delle perdite **0,70**
- Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9,0	12,1	15,6	18,4	24,4	27,8	29,5	29,3	24,8	19,1	12,5	8,5

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

- Metodo di calcolo **Analitico**
- Descrizione rete **(nessuno)**
- Coefficiente di recupero **0,95**
- Fabbisogni elettrici **1500** W
- Fattore di recupero termico **0,85**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,5	45,0	20,0
novembre	30	32,5	45,0	20,0
dicembre	31	32,5	45,0	20,0
gennaio	31	32,5	45,0	20,0
febbraio	28	32,5	45,0	20,0
marzo	31	32,5	45,0	20,0
aprile	15	32,5	45,0	20,0

Legenda simboli

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



SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	98,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	98,7	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	99,6	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{W,dp}$	98,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	310,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	143,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	64,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	203,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65,7	%

Dati per zona

Zona: **Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1483	1483	1483	1483	1483	1483	1483	1483	1483	1483	1483	1483

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Superficie utile **1046,4** m²
5

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Distrib. utenza ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **1**

Zona: **Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870	2870



Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**
Temperatura di erogazione **40,0** °C
Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Superficie utile **2002,74** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distrib. utenza ACS**
Coefficiente di recupero **0,80**
Temperatura media dell'acqua **48,0** °C
Numero di cicli di utilizzo giornalieri **1**

Zona: **Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413	1413

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**
Temperatura di erogazione **40,0** °C
Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Superficie utile **980,14** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distrib. utenza ACS**
Coefficiente di recupero **0,80**
Temperatura media dell'acqua **48,0** °C
Numero di cicli di utilizzo giornalieri **1**

Zona: **Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2773	2773	2773	2773	2773	2773	2773	2773	2773	2773	2773	2773

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**
Temperatura di erogazione **40,0** °C



Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Superficie utile **1911,9** m²
0

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Distrib. utenza ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **1**

Zona: **Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4737	4737	4737	4737	4737	4737	4737	4737	4737	4737	4737	4737

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

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Superficie utile **3305,7** m²
1

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Distrib. utenza ACS**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media dell'acqua **48,0** °C

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **1**

Zona: **Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206	4206

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

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3

Superficie utile **2910,6** m²
9

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distrib. utenza ACS**
Coefficiente di recupero **0,80**
Temperatura media dell'acqua **48,0** °C
Numero di cicli di utilizzo giornalieri **1**

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **8,000** W/K
Temperatura media dell'accumulo **55,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**
Fattore di recupero delle perdite **0,70**
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9,0	12,1	15,6	18,4	24,4	27,8	29,5	29,3	24,8	19,1	12,5	8,5

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Ricircolo**
Coefficiente di recupero **0,80**
Temperatura media del ricircolo **48,0** °C
Fabbisogni elettrici **300** W
Ore giornaliere di funzionamento **24,0** ore/giorno
Fattore di riduzione **1,00** -

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **Distrib. ACS**
Coefficiente di recupero **0,80**
Temperatura media della tubazione **70,0** °C
Potenza dello scambiatore **17,43** kW
Fabbisogni elettrici **1500** W

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:



Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
3	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume**

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

Temperatura della sorgente fredda **14,3** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,5**
 Potenza utile P_u **295,00** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **84,29** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **10** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **45** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -
 Fattore minimo di modulazione Fmin **0,70** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,63	0,80	0,88	0,93	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	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 **5000** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **368,75** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,5	45,0	40,0
novembre	30	42,5	45,0	40,0
dicembre	31	42,5	45,0	40,0
gennaio	31	42,5	45,0	40,0
febbraio	28	42,5	45,0	40,0
marzo	31	42,5	45,0	40,0
aprile	15	42,5	45,0	40,0

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo **Analitico**
 Descrizione rete **Distrib. PdC**
 Coefficiente di recupero **0,95** -
 Fabbisogni elettrici **6000** W
 Fattore di recupero termico **0,85** -

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** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**



Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	0,0	°C
	massima	25,0	°C
Temperatura della sorgente fredda		14,3	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,5	
Potenza utile	P_u	295,00	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	84,29	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	10	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	45	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc	0,10	-
Fattore minimo di modulazione Fmin	0,70	-

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,63	0,80	0,88	0,93	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	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 **5000** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **368,75** kW
Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Distrib. PdC
Coefficiente di recupero	0,95 -
Fabbisogni elettrici	6000 W
Fattore di recupero termico	0,85 -

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 CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 3 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello			
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	0,0	°C
	massima	25,0	°C
Temperatura della sorgente fredda		14,3	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,5	
Potenza utile	P_u	295,00	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	84,29	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	10	°C



Temperatura della sorgente calda θ_c **45** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,70** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,63	0,80	0,88	0,93	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	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 **5000** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **368,75** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **Distrib. PdC**

Coefficiente di recupero **0,95** -

Fabbisogni elettrici **6000** W

Fattore di recupero termico **0,85** -

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** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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	58416	58416	57863	57863	57863	57863	61553	17984
febbraio	28	28503	28503	28021	28021	28021	28021	29826	10423
marzo	31	6060	6060	5547	5547	5547	5547	5940	5424
aprile	15	267	267	103	103	103	103	127	2008
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1031	1031	761	761	761	761	828	2429
novembre	30	34500	34500	33986	33986	33986	33986	36167	12119
dicembre	31	67106	67106	66550	66550	66550	66550	70786	20069
TOTALI	183	195884	195884	192832	192832	192832	192832	205228	70456

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	178	121	2337
febbraio	28	0	86	59	1132
marzo	31	0	17	12	225
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	2	2	31
novembre	30	0	104	71	1373
dicembre	31	0	204	139	2687



TOTALI	183	0	592	404	7789
---------------	------------	----------	------------	------------	-------------

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	96,0	98,8	99,9	100,2	155,3	68,7	181,4	68,7
febbraio	28	96,0	98,8	99,8	100,2	132,4	62,7	184,7	66,2
marzo	31	96,0	98,8	99,3	100,2	53,9	33,8	99,9	40,7
aprile	15	96,0	98,8	86,0	100,1	3,2	2,6	10,0	3,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,0	98,8	97,7	100,2	17,3	12,7	26,7	15,0
novembre	30	96,0	98,8	99,9	100,2	137,5	64,1	155,4	63,7
dicembre	31	96,0	98,8	99,9	100,2	159,5	69,7	171,6	68,0

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	61553	17984	342,3	163,1	70,5	0
febbraio	28	29826	10423	286,2	138,0	64,3	0
marzo	31	5941	5424	109,5	54,8	34,3	0
aprile	15	143	2008	7,1	3,7	2,9	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	842	2429	34,7	17,6	13,0	0
novembre	30	36167	12119	298,4	143,5	65,7	0
dicembre	31	70786	20069	352,7	167,7	71,6	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,246	3,42	335,84



febbraio	28	0,132	2,86	335,84
marzo	31	0,024	1,10	335,84
aprile	15	0,001	0,07	335,84
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0,006	0,35	335,84
novembre	30	0,150	2,98	335,84
dicembre	31	0,283	3,53	335,84

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
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile mensile

Dettagli generatore: 2 - 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00



dicembre	31	0,000	0,00	0,00
----------	----	-------	------	------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile mensile

Dettagli generatore: 3 - 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile 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	17984	20619	31905	84277
febbraio	28	10423	11700	15173	42337
marzo	31	5424	5677	5554	13624
aprile	15	2008	2013	1033	2860
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	2429	2464	2849	5092
novembre	30	12119	13667	21874	53349
dicembre	31	20069	23100	38785	97832
TOTALI	183	70456	79241	117174	299371

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
5790	7173	11707	14240	16621	18990	20180	17253	14310	8264	4578	4242

- Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile Q_{H,p,nren} **117174** kWh/anno
 Fabbisogno di energia primaria totale Q_{H,p,tot} **299371** kWh/anno
 Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile) η_{H,g,p,nren} **164,6** %
 Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale) η_{H,g,p,tot} **64,4** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **60089** kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	16216	16216	17060	5503	223	1116	576
febbraio	28	14647	14647	15379	4961	202	1008	519
marzo	31	16216	16216	16990	5481	223	1116	574



aprile	30	15693	15693	16414	5294	216	1080	554
maggio	31	16216	16216	16898	5450	223	1116	571
giugno	30	15693	15693	16318	5263	216	1080	551
luglio	31	16216	16216	16844	5433	223	1116	569
agosto	31	16216	16216	16846	5433	223	1116	569
settembre	30	15693	15693	16348	5273	216	1080	552
ottobre	31	16216	16216	16953	5469	223	1116	573
novembre	30	15693	15693	16474	5314	216	1080	556
dicembre	31	16216	16216	17065	5505	223	1116	576
TOTALI	365	190934	190934	199589	64380	2628	13140	6740

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,6	98,4	99,6	98,4	143,9	64,9	141,3	59,3
febbraio	28	98,6	98,5	99,6	98,4	143,9	64,9	168,8	62,5
marzo	31	98,6	98,6	99,6	98,5	143,9	64,9	224,2	67,1
aprile	30	98,6	98,7	99,6	98,6	143,9	64,9	427,8	74,9
maggio	31	98,6	98,9	99,6	98,8	143,9	64,9	340,3	72,8
giugno	30	98,6	99,0	99,6	98,8	143,9	64,9	269,9	70,1
luglio	31	98,6	99,1	99,6	98,9	143,9	64,9	242,8	68,7
agosto	31	98,6	99,1	99,6	98,9	143,9	64,9	216,3	67,0
settembre	30	98,6	98,9	99,6	98,8	143,9	64,9	283,2	70,6
ottobre	31	98,6	98,7	99,6	98,6	143,9	64,9	190,0	64,6
novembre	30	98,6	98,5	99,6	98,4	143,9	64,9	136,8	58,8
dicembre	31	98,6	98,4	99,6	98,3	143,9	64,9	130,2	57,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - 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	17060	5501	310,1	144,0	65,0	0
febbraio	28	15379	4960	310,1	144,0	65,0	0
marzo	31	16990	5479	310,1	144,0	65,0	0
aprile	30	16414	5293	310,1	144,0	65,0	0



maggio	31	16898	5449	310,1	144,0	65,0	0
giugno	30	16318	5262	310,1	144,0	65,0	0
luglio	31	16844	5432	310,1	144,0	65,0	0
agosto	31	16846	5432	310,1	144,0	65,0	0
settembre	30	16348	5272	310,1	144,0	65,0	0
ottobre	31	16953	5467	310,1	144,0	65,0	0
novembre	30	16474	5312	310,1	144,0	65,0	0
dicembre	31	17065	5503	310,1	144,0	65,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu _m [kW]
gennaio	31	0,070	3,10	325,80
febbraio	28	0,070	3,10	325,80
marzo	31	0,070	3,10	325,80
aprile	30	0,070	3,10	325,80
maggio	31	0,070	3,10	325,80
giugno	30	0,070	3,10	325,80
luglio	31	0,069	3,10	325,80
agosto	31	0,069	3,10	325,80
settembre	30	0,070	3,10	325,80
ottobre	31	0,070	3,10	325,80
novembre	30	0,070	3,10	325,80
dicembre	31	0,070	3,10	325,80

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,out} Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
- Q_{W,gn,in} Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
- η_{W,gen,ut} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η_{W,gen,p,nren} Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η_{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
- Pu_m Potenza utile mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	6	2	310,1	144,0	65,0	0
febbraio	28	5	2	310,1	144,0	65,0	0
marzo	31	5	2	310,1	144,0	65,0	0
aprile	30	4	1	310,1	144,0	65,0	0
maggio	31	4	1	310,1	144,0	65,0	0
giugno	30	3	1	310,1	144,0	65,0	0
luglio	31	3	1	310,1	144,0	65,0	0
agosto	31	3	1	310,1	144,0	65,0	0
settembre	30	4	1	310,1	144,0	65,0	0
ottobre	31	4	1	310,1	144,0	65,0	0
novembre	30	5	2	310,1	144,0	65,0	0
dicembre	31	6	2	310,1	144,0	65,0	0

Mese	gg	CR	COP	Pu _m
------	----	----	-----	-----------------



		[-]	[-]	[kW]
gennaio	31	0,000	3,10	325,80
febbraio	28	0,000	3,10	325,80
marzo	31	0,000	3,10	325,80
aprile	30	0,000	3,10	325,80
maggio	31	0,000	3,10	325,80
giugno	30	0,000	3,10	325,80
luglio	31	0,000	3,10	325,80
agosto	31	0,000	3,10	325,80
settembre	30	0,000	3,10	325,80
ottobre	31	0,000	3,10	325,80
novembre	30	0,000	3,10	325,80
dicembre	31	0,000	3,10	325,80

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
- Pu_m Potenza utile mensile

Dettagli generatore: 3 - 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,000	0,00	325,80
febbraio	28	0,000	0,00	325,80
marzo	31	0,000	0,00	325,80
aprile	30	0,000	0,00	325,80
maggio	31	0,000	0,00	325,80
giugno	30	0,000	0,00	325,80
luglio	31	0,000	0,00	325,80
agosto	31	0,000	0,00	325,80
settembre	30	0,000	0,00	325,80



ottobre	31	0,000	0,00	325,80
novembre	30	0,000	0,00	325,80
dicembre	31	0,000	0,00	325,80

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
Pu_m	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	5503	7419	11479	27340
febbraio	28	4961	6690	8676	23431
marzo	31	5481	7394	7234	24176
aprile	30	5294	7145	3668	20940
maggio	31	5450	7360	4765	22281
giugno	30	5263	7110	5815	22403
luglio	31	5433	7341	6679	23619
agosto	31	5433	7342	7496	24216
settembre	30	5273	7121	5542	22236
ottobre	31	5469	7380	8534	25084
novembre	30	5314	7166	11470	26684
dicembre	31	5505	7421	12459	28059
TOTALI	365	64380	86888	93816	290467

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
5790	7173	11707	14240	16621	18990	20180	17253	14310	8264	4578	4242

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	93816	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	290467	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	203,5	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65,7	%
Consumo di energia elettrica effettivo		48111	kWh/anno



FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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	$\eta_{C,d}$	98,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	350,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	76,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	61,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	153,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	109,4	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **2**
Tipo di rete **Rete ad anello nel pian terreno e montanti verticali**
Fabbisogni elettrici **6000** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **4,000** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**
Temperatura ambiente installazione [°C]

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

9,0	12,1	15,6	18,4	24,4	27,8	29,5	29,3	24,8	19,1	12,5	8,5
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Raffrescamento		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-3		
Marca/Serie/Modello			
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Potenza frigorifera nominale	$\Phi_{gn,nom}$	787,20	kW
Sorgente unità esterna	Acqua		
Temperatura acqua in ingresso al condensatore		20,0	°C
Sorgente unità interna	Acqua		
Temperatura acqua in uscita dal condensatore		7,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,50	5,23	6,06	5,59	5,31	5,25	4,86	3,97	2,57	1,62

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Salto termico condensatore	5,0	°C
Fattore di sporcamento	0,04403	m ² K/kW
Percentuale di glicole	10,0	%
Assenza della valvola pressostatica o termostatica		

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore	5,0	°C
Fattore di sporcamento	0,04403	m ² K/kW
Percentuale di glicole	20,0	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari	14000	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 CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI



Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

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	9	0	0	0	0	2	0	2	1
marzo	31	8	8	8	8	25	0	25	7
aprile	30	269	269	269	269	312	0	312	89
maggio	31	22761	22761	22761	22761	24475	0	24475	6993
giugno	30	49755	49755	49755	49755	53460	0	53460	15274
luglio	31	64367	64367	64367	64367	69152	0	69152	19758
agosto	31	59183	59183	59183	59183	63587	0	63587	18168
settembre	30	21182	21182	21182	21182	22780	0	22780	6509
ottobre	31	116	116	116	116	152	0	152	43
novembre	14	0	0	0	0	3	0	3	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	268	217640	217640	217640	217640	233948	0	233948	66842

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	9	0	0	0	3024
marzo	31	0	0	0	10416
aprile	30	0	1	0	10080
maggio	31	0	112	0	10416
giugno	30	0	244	0	10080
luglio	31	0	316	0	10416
agosto	31	0	291	0	10416
settembre	30	0	104	0	10080
ottobre	31	0	1	0	10416
novembre	14	0	0	0	4704
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	268	0	1070	0	90048

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	9	0,00	98,0	98,0	3,8	-	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,00	98,0	98,0	34,1	-	350,0	0,1	0,1	0,1	0,0
aprile	30	0,00	98,0	98,0	92,3	-	350,0	1,6	1,3	5,1	1,9
maggio	31	0,04	98,0	98,0	99,8	-	350,0	72,1	58,1	200,7	88,3
giugno	30	0,09	98,0	98,0	99,9	-	350,0	108,1	87,1	237,6	121,8
luglio	31	0,12	98,0	98,0	99,9	-	350,0	117,5	94,7	232,0	127,0
agosto	31	0,11	98,0	98,0	99,9	-	350,0	114,1	91,9	200,7	117,6
settembre	30	0,04	98,0	98,0	99,8	-	350,0	70,4	56,7	163,1	81,0
ottobre	31	0,00	98,0	98,0	82,2	-	350,0	0,7	0,6	1,0	0,6
novembre	14	0,00	98,0	98,0	3,3	-	350,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk Fattore di carico della pompa di calore
 $\eta_{C,rg}$ 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	9	1	3025	3922	5881	0
marzo	31	7	10423	10198	17849	0
aprile	30	89	10171	5222	13973	0
maggio	31	6993	17521	11342	25780	0
giugno	30	15274	25599	20936	40845	0
luglio	31	19758	30490	27740	50690	0
agosto	31	18168	28874	29482	50343	0
settembre	30	6509	16693	12990	26152	0
ottobre	31	43	10460	12096	19268	0
novembre	14	1	4705	7530	10189	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	268	66842	157960	141458	260971	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
5790	7173	11707	14240	16621	18990	20180	17253	14310	8264	4578	4242

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	141458	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	260971	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	153,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	109,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		72543	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	12157,63	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	117174	182197	299371	9,64	14,99	24,62
Acqua calda sanitaria	93816	196651	290467	7,72	16,18	23,89
Raffrescamento	141458	119513	260971	11,64	9,83	21,47
TOTALE	352448	498361	850808	28,99	40,99	69,98

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	180743	kWhel/anno	83142	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 2 : Edificio 2 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 610 x piano = 1220 mq)	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	1046,45	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	12226	19011	31238	11,68	18,17	29,85
Acqua calda sanitaria	8067	16909	24976	7,71	16,16	23,87
Raffrescamento	13106	11073	24179	12,52	10,58	23,11
TOTALE	33399	46993	80393	31,92	44,91	76,82

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	17128	kWhel/anno	7879	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 3 : Edificio 3 (Nuovo: 1400 x piano = 2800 mq)	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	2002,74	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	22675	35259	57934	11,32	17,61	28,93
Acqua calda sanitaria	15406	32293	47699	7,69	16,12	23,82
Raffrescamento	22888	19337	42225	11,43	9,66	21,08
TOTALE	60969	86889	147858	30,44	43,39	73,83

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	31266	kWhel/anno	14383	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 4 : Edificio 4 (Esistente oggetto di ristrutturazione: 575 x piano = 1150 mq)	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	980,14	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	20740	32249	52989	21,16	32,90	54,06
Acqua calda sanitaria	7693	16125	23817	7,85	16,45	24,30
Raffrescamento	12412	10486	22898	12,66	10,70	23,36
TOTALE	40844	58860	99703	41,67	60,05	101,72

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	20946	kWhel/anno	9635	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 5 : Edificio 5 (Nuovo: 700 x piano = 1400 mq)	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	1911,90	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	13301	20682	33983	6,96	10,82	17,77
Acqua calda sanitaria	14893	31218	46112	7,79	16,33	24,12
Raffrescamento	21397	18077	39474	11,19	9,46	20,65
TOTALE	49591	69978	119569	25,94	36,60	62,54

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	25431	kWhel/anno	11698	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 6 : Edificio 6 (Nuovo: 1330 x piano = 2660 mq)	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	3305,71	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	20674	32147	52822	6,25	9,72	15,98
Acqua calda sanitaria	25285	53000	78285	7,65	16,03	23,68
Raffrescamento	38666	32668	71334	11,70	9,88	21,58
TOTALE	84625	117815	202440	25,60	35,64	61,24

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	43398	kWhel/anno	19963	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 7 : Edificio 7 (Nuovo: 1700 x piano = 3400 mq)	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	2910,69	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	27557	42849	70406	9,47	14,72	24,19

<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>22472</i>	<i>47105</i>	<i>69578</i>	<i>7,72</i>	<i>16,18</i>	<i>23,90</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>32990</i>	<i>27872</i>	<i>60862</i>	<i>11,33</i>	<i>9,58</i>	<i>20,91</i>
TOTALE	83019	117826	200845	28,52	40,48	69,00

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>42574</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>19584</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Comune di Milano - Prot. 09/09/2020.0335693.E. - Si attesta che la presente copia digitale è conforme all'originale digitale ai sensi dell'art. 23-bis del D.Lgs. n. 82/2005. Il corrispondente documento informatico originale è conservato negli archivi di Comune di Milano

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : edifici oggetto di P.I.I.

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	143347	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	324090	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	44,2	%
Energia elettrica da rete	180743	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	0	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	5790
Febbraio	7173
Marzo	11707
Aprile	14240
Maggio	16621
Giugno	18990
Luglio	20180
Agosto	17253
Settembre	14310
Ottobre	8264
Novembre	4578
Dicembre	4242
TOTALI	143347

Descrizione sottocampo: **Pannelli fotovoltaici**

Modulo utilizzato		
Numero di moduli	444	
Potenza di picco totale	133200	Wp
Superficie utile totale	723,72	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	300	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,63	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,18	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	15,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	15,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,60	
Ombreggiamento	(nessuno)		



Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	58,0	5790
febbraio	71,8	7173
marzo	117,2	11707
aprile	142,5	14240
maggio	166,4	16621
giugno	190,1	18990
luglio	202,0	20180
agosto	172,7	17253
settembre	143,2	14310
ottobre	82,7	8264
novembre	45,8	4577
dicembre	42,5	4242
TOTALI	1434,9	143347

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo