



COMUNE DI RIMINI



OGGETTO	RICHIESTA PARERE PRELIMINARE RETE ACQUEDOTTO P.U.A. - SCHEDA 12 / 9 - P.R.G. / V - Via Fantoni		
UBICAZIONE			
PROPRIETA'			
PROGETTISTA	Arch. Laila Filippi		
IMPIANTISTI	Arch. Luciano Raschi [Redacted]	Geom. Giancarlo Sormani (Impianti regimazione Acque e Acquedotto) [Redacted]	
	Ing. Marco Polazzi (Ubiservice s.r.l.) (Impianti Energie Rinnovabili) [Redacted]	Per. Ind. Luciano Zavaglia (Impianti Elettrici e Assimilati) [Redacted]	
COLLABORATORI	Arch. Igor Magnani [Redacted] Arch. Manuela Muccini [Redacted] Geom. Emanuele Pacassoni [Redacted]		

Tav: M02

RELAZIONE TECNICA (art. 28 Legge 09/01/1991 n. 10)

data:
Luglio 2015

ALLEGATO 4

DGR 26 settembre 2011, n. 1366

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

COMMITTENTE : ***Soc. FLAMCO s.r.l.***

EDIFICIO : ***Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi
- Tipologia " C " - PUA Via Fantoni -***

INDIRIZZO : ***Via Fantoni - Rimini - (RN)***

COMUNE : ***RIMINI***

INTERVENTO : ***Progetto per la costruzione di edificio ad uso residenziale
a 17 unità -Tipologia " C " in PUA di Via Fantoni - Rimini -***

Rif.: ***VIA FANTONI TIP "C"***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

***TECNOSTUDIO RASCHI & SCARPONI
VIA IRIS VERSARI, 7 - 47900 RIMINI - (RN)***

ALLEGATO 4

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **RIMINI** Provincia **RN**

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

Progetto per la costruzione di edificio ad uso residenziale a 17 unità - Tipologia " C " in PUA di Via Fantoni - Rimini -

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 Fantoni - Rimini - (RN)

Titolo abilitativo (D.I.A. o Permesso di costruire) n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 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 delle unità abitative **17**

Committente (i) **Soc. FLAMCO s.r.l.**
Via Flaminia Conca n. 43 - 47900 Rimini (RN)

Progettista dell'isolamento termico **Per. Ind Raschi Luciano**
Albo: **Periti Industriali e Periti Industriali Laureati**
Pr.: **Rimini (RN)** N.iscr.: **445 Meccanica**

Progettista degli impianti termici **Per. Ind Raschi Luciano**
Albo: **Periti Industriali e Periti Industriali Laureati**
Pr.: **Rimini (RN)** N.iscr.: **445 Meccanica**

Direttore lavori dell'isolamento termico **Dott. Arch. Filippi Laila**
Albo: **Architetti** Pr.: **Rimini** N.iscr.: **118**

Direttore lavori degli impianti termici **Per. Ind Raschi Luciano**
Albo: **Periti Industriali e Periti Industriali Laureati**
Pr.: **Rimini (RN)** N.iscr.: **445 Meccanica**

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2139</u>	GG
Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>-5,0</u>	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>30,0</u>	°C
Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente (secondo la norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>60,0</u>	%
Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	<u>297,5</u>	W/m ²

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	Φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	Φ _{int,e} [%]
Zona 1	342,81	219,32	0,64	80,30	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 2	302,56	212,59	0,70	69,07	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 3	315,88	233,88	0,74	71,52	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 4	312,15	111,14	0,36	80,31	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 5	272,43	93,57	0,34	69,25	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 6	171,93	54,52	0,32	44,01	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 7	309,49	111,97	0,36	78,68	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 8	312,23	111,22	0,36	80,31	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 9	272,50	93,74	0,34	69,24	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 10	171,81	54,48	0,32	43,98	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 11	309,20	111,90	0,36	78,62	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 12	339,45	218,07	0,64	80,15	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 13	272,68	106,10	0,39	69,29	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 14	171,83	67,17	0,39	43,97	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 15	309,21	119,63	0,39	78,61	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 16	365,17	257,10	0,70	84,37	20,0	65,0	26,0	0,0
Zona 17	358,54	240,17	0,67	82,67	20,0	65,0	26,0	0,0
Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia "C" -	4909,89	2416,57	0,49	1204,35	20,0	65,0	26,0	0,0

PUA Via Fantoni -								
--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

- 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 energetica dell'edificio
 $\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento
 $\phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
 $\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (se presente)
 $\phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Descrizione impianto

a) Tipologia

Tipologia

Impianto centralizzato

Impianto autonomo

Descrizione dell'impianto

L'impianto di riscaldamento invernale è del tipo centralizzato con generatore termico del tipo in pompa di calore ad inversione di ciclo funzionante con energia elettrica di rete, con contabilizzazione individuale del consumo per ogni singolo alloggio mediante satelliti di zona e contatori volumetrici della SIEMENS, e sistema elettronico di trasmissione dei dati di tipo centralizzato a mezzo di cavo bus.

Sistemi di generazione

Pompa di calore alimentata da energia elettrica del tipo ad alto rendimento con elevato COP ed EER sia durante il funzionamento invernale che estivo. Installazione della pompa di calore in copertura del fabbricato su appositi appoggi (putrelle) e sostegni antivibranti. La pompa di calore sarà al servizio dell'impianto di riscaldamento invernale, del raffreddamento estivo e per la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario. La pompa di calore sarà della marca CLIVET modello ELFO Energy VULCAN Medium serie WBAN 302 avente le seguenti caratteristiche:

Potenzialità termica nominale in riscaldamento 102,5 kW

Potenza assorbita totale 25,3 kW

COP (EN 14511-2011) 4,05

Potenzialità frigorifera totale 112,6 kW

Potenza assorbita totale 36,9 kW

EER (EN 14511-2011) 3,05

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione sul serbatoio inerziale, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita .

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione di ogni singolo alloggio per il riscaldamento invernale, per il raffrescamento estivo e per il consumo di acqua calda e fredda ad uso sanitario mediante l'utilizzo di satelliti di zona dotati di contabilizzatori volumetrici a turbina con sonda di temperatura sulla mandata e sul ritorno. Il sistema di contabilizzazione dell'energia termica è di tipo elettronico con trasmissione dei dati a mezzo di cavo Bus al centralizzatore ubicato nel locale tecnico al piano interrato.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del fluido primario (acqua) del tipo a due tubi (andata e ritorno) in partenza dal locale tecnico dove è ubicato il serbatoio inerziale fino ai satelliti di zona di ogni singolo alloggio ubicati all'interno della gabbia vano scale e dal satellite di zona fino ai collettori lineari dell'impianto radiante a pavimento all'interno di ogni alloggio e fino ai ventilconvettori idronici per il raffrescamento durante la stagione estiva.

Sistemi di ventilazione forzata (se presente): tipologie

Impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC) per ogni singola unità immobiliare costituito da apparecchiature dotate di recuperatore di calore e di tubazioni di collegamento per il trasporto dell'aria nei vari locali, bocchette per la diffusione e la ripresa dell'aria ubicate a soffitto. Condotti per la presa dell'aria esterna e per l'espulsione con relative griglie

Sistemi di accumulo termico (se presente): tipologie

La produzione di acqua calda ad uso sanitario sarà garantita dalla pompa di calore che sarà integrata per il 59,6 % del fabbisogno annuo di energia termica richiesta a mezzo di pannelli solari del tipo sottovuoto ad alto rendimento della marca KLOBEN modello SKY 18 CPC 58 corredati di relativa centralina elettronica differenziale, apparecchiature idrauliche e accumulatore solare termico della capacità di lt. 1.500 dotato di scambiatore a fascio tubero in rame ad altissima efficienza. (vedi schema della centrale termica). In caso di mancanza di apporto termico da parte dei pannelli solari, per la produzione di acqua calda ad uso sanitario, è stata prevista l'installazione di un bollitore della capacità di lt. 2000 dotato di relativo scambiatore in rame ad alta efficienza alimentato direttamente dalla pompa di calore. In ogni caso l'alimentazione idrica di detto bollitore avverrà attraverso l'accumulo solare termico in modo tale da sfruttare al massimo l'apporto di calore gratuito proveniente dai pannelli solari anche quando la temperatura dell'acqua sanitaria all'interno del bollitore solare non abbia raggiunto la temperatura minima per l'utilizzo. Una elettropompa di "travaso" tra boyler solare e boyler alimentato dalla pompa di calore, si attiverà quando la temperatura dell'acqua calda accumulata nel bollitore solare sarà superiore a quella del bollitore alimentato dalla pompa di calore, al fine di sfruttare al massimo l'apporto termico dei collettori solari. La distribuzione dell'acqua calda ad uso sanitario avverrà attraverso un impianto centralizzato con colonne verticali fino al satellite di zona all'interno del quale attraverso un contatore volumetrico elettronico avverrà la contabilizzazione dell'acqua calda ad uso sanitario consumata. L'impianto sarà dotato di circuito di ricircolo con propria pompa di circolazione e miscelatore termostatico antilegionella al fine di distribuire l'acqua calda ad uso sanitario alla temperatura prevista dal DPR 412 e di provvedere anche ad effettuare lo shock termico per l'abbattimento del batterio della legionella.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Indicare se:

produzione combinata riscaldamento + acqua calda sanitaria

generatore per la produzione separata acqua calda sanitaria (in questo caso riportare i dati del generatore di acqua calda sanitaria):

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

0,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia termica (da compilare per ogni generatore di energia termica)

Zona	<u>Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia " C" - PUA Via Fantoni -</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile *	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>CLIVET/ELFOEnergy Vulcan Medium WBAN 302</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>103,00</u>	kW	

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

Zona	Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia "C" - PUA Via Fantoni -	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile *	Energia elettrica
Marca - modello	CLIVET/ELFOEnergy Vulcan Medium WBAN 302		
Potenza utile nominale Pn	113,00 kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili; nel caso di generatori alimentati con biomasse, indicarne la tipologia e provenienza fra quelle indicate in allegato X alla parte V del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello

In dotazione al generatore di calore

Descrizione sintetica delle funzioni

Centralina climatica che regola la temperatura di mandata dell'acqua all'impianto termico in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

10

Organi di attuazione

Marca - modello

Centralina elettronica + orologio programmatore in dotazione al generatore di calore

Descrizione sintetica delle funzioni

Organi di attuazione ad azione diretta sui compressori della pompa di calore con regolazione modulante della temperatura di mandata

Sistema di termoregolazione delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Orologio elettronico programmabile giornalmente agente con azione on-off sulla elettropompa di zona del tipo elettronica a portata e prevalenza variabili.	17	4

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 elettronici agenti con azione on-off sulla valvola elettrotermica di ogni singolo circuito radiante a pavimento. La valvola elettrotermica è posta sul collettore lineare di zona.	80

Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>L'edificio sarà dotato di un sistema BACS per il controllo e la gestione di ogni singolo alloggio</i>	17

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

Uso climatizzazione

Marca - modello	SIEMENS
Numero di apparecchi	17
Descrizione sintetica del dispositivo	La contabilizzazione del calore avviene attraverso contatore volumetrico a turbina completo di sonda sulla mandata e sul ritorno e centralina elettronica di zona per la raccolta dei dati. Sistema di trasmissione dei dati del tipo con cavo Bus.

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello	SIEMENS
Numero di apparecchi	17
Descrizione sintetica del dispositivo	Contatore volumetrico a turbina di tipo elettronico

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi*	Potenza termica nominale* [W]	Potenza elettrica nominale* [W]
<i>Pannelli radianti annegati a pavimento della marca EURO THERM modello ECOPLUS</i>	0	0	0

* quando applicabile

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0				0,0	0,0			0,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Trattamento acqua conforme alla UNI 8065. mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
<i>Impianto di riscaldamento</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>19</i>
<i>Impianto idrico</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>9</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W _{aux} [W]
<i>1</i>	<i>primario Pompa di calore - serbatoio inerziale</i>	<i>WILO</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>
<i>1</i>	<i>primario boiler</i>	<i>WILO</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>
<i>1</i>	<i>Anello primario riscaldamento-raffrescamento</i>	<i>WILO</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>
<i>1</i>	<i>Ricircolo sanitario</i>	<i>WILO</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia "C" - PUA Via Fantoni -**

6.1 Dati termo fisici relativi all'involucro edilizio

a) Trasmittanza chiusure opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	PARETE ESTERNA CON TERMOCAPPOTTO	0,195	0,195
M3	MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO	0,319	0,319
M4	PARETE VERSO LOCALE ASCENSORE	0,315	0,315
P1	PAVIMENTO SU AUTORIMESSA	0,229	0,229
S2	SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO	0,224	0,224

Trasmittanza termica degli infissi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M5	PORTA INGRESSO ALLOGGIO	0,723	-
W1	Porta 140x240	1,235	1,000
W13	Finestra 80x140	1,235	1,000
W15	Porta 140x140	1,235	1,000

b) Trasmittanza termica degli elementi opachi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M2	PARETE DIVISORIA TRA GLI ALLOGGI	0,529	0,800	Positiva
P2	PAVIMENTO INTERPIANO	0,418	0,800	Positiva
S1	SOFFITTO INTERPIANO	0,444	0,800	Positiva

Trasmittanza termica degli elementi trasparenti divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

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

c) Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

E' prevista la correzione di tutti i ponti termici

d) Trasmittanza termica periodica YIE e massa superficiale Ms

Cod.	Descrizione	Ms kg/m ²	Limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Limite W/m ² K	Verifica
M1	PARETE ESTERNA CON TERMOCAPPOTTO	285	230	0,005	0,120	Positiva
S2	SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO	510	-	0,005	0,200	Positiva

e) Comportamento termico in regime estivo

Indice di prestazione energetica dell'involucro edilizio per il raffrescamento (E_{p,inv}):

Valore di progetto **30,64** kWh/m²

Valore limite 30,00 kWh/m²
Verifica (positiva / negativa) Negativa

6.2 Serramenti esterni e schermature

Caratteristiche

Si considera l'adozione di sistemi schermanti standard (tende di colore chiaro) all'interno dei serramenti esterni.

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

1

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate (descrizione degli elementi schermanti e percentuale delle superfici trasparenti schermate)

vedi scheda tecnica infissi

Caratteristiche del fattore solare (g) del vetro dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

vedi scheda tecnica infissi

Confronto e verifica con i rispettivi valori di riferimento riportati nella delibera.

Cod.	Descrizione	Fattore solare $g_{gl,n}$ [-]	Valore limite [-]	Verifica
W1	Porta 140x240	0,500	0,600	Positiva
W13	Finestra 80x140	0,500	0,600	Positiva
W15	Porta 140x140	0,500	0,600	Positiva

6.3 Controllo della condensazione

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	PARETE ESTERNA CON TERMOCAPPOTTO	Positiva	Positiva
M2	PARETE DIVISORIA TRA GLI ALLOGGI	Positiva	Positiva
M3	MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO	Positiva	Positiva
M4	PARETE VERSO LOCALE ASCENSORE	Positiva	Positiva
M5	PORTA INGRESSO ALLOGGIO	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO SU AUTORIMESSA	Positiva	Positiva
P2	PAVIMENTO INTERPIANO	Positiva	Positiva
S1	SOFFITTO INTERPIANO	Positiva	Positiva
S2	SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO	Positiva	Positiva

6.4 Ventilazione

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	bagno	2,00	0,30
1	cucina	1,00	0,30
1	soggiorno, letto	0,50	0,30

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
------	---------------------------------	-----------------------------------	--------------

17	215,0	215,0	90,0
-----------	--------------	--------------	-------------

G	Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata
G _R	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste)
η _T	Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (se previste)

6.5 Verifica dell'impianto termico

a) Rendimenti dei sottosistemi dell'impianto termico (valori medi stagionali di progetto)

Rendimento di generazione	<u>186,0</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>95,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>93,8</u>	%
Rendimento di emissione	<u>99,0</u>	%

b) Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico

Valore di progetto	<u>860,4</u>	%
Valore minimo	<u>81,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

6.6 Indici di prestazione energetica

a) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (E_{pi})

Rapporto S/V	<u>0,49</u>	1/m
Valore di progetto E _{pi}	<u>1,63</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>57,38</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>903</u>	kWhe

b) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>0,67</u>	kJ/m ³ GG
<i>(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto 6.6.a)</i>		

c) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (E_{Pacs})

Zona 1

Valore di progetto E _{Pacs}	<u>10,57</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,25</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 2

Valore di progetto E _{Pacs}	<u>11,08</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,50</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 3

Valore di progetto E _{Pacs}	<u>10,96</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,44</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 4

Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,57</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,25</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 5

Valore di progetto E_{pacs}	<u>11,07</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 6

Valore di progetto E_{pacs}	<u>11,67</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,95</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 7

Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,63</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,28</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 8

Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,57</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,25</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 9

Valore di progetto E_{pacs}	<u>11,07</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 10

Valore di progetto E_{pacs}	<u>11,67</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,95</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 11

Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,64</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,28</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 12

Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,57</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,25</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 13

Valore di progetto E_{pacs}	<u>11,07</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,49</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Zona 14

Valore di progetto E_{pacs}	<u>11,66</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,95</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona 15</u>		
Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,64</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,28</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona 16</u>		
Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,42</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,16</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona 17</u>		
Valore di progetto E_{pacs}	<u>10,48</u>	kWh/m ²
Valore limite	<u>11,19</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>5860</u>	kWhe

NOTA: i valori dei fabbisogni si riferiscono all'impianto termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria.

6.7 Impianti e sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili e altri sistemi di generazione

a) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Pannelli solari termici del tipo sottovuoto ad alto rendimento per produzione acqua calda ad uso sanitario della marca KLOBEN modello Sky 18 CPC 58. N. 9 collettori solari posati in copertura del fabbricato che garantiscono all'edificio una copertura annuale pari al 59,6 % del fabbisogno annuo.

Energia termica utile per la produzione di ACS prodotta mediante FER	<u>9700</u>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	<u>26943</u>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>59,6</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

b) Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica (produzione di energia elettrica da FER)

Descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Pannelli solari fotovoltaici posizionati in copertura del fabbricato

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>20,020</u>	kW
Energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili	<u>24341</u>	kWh/anno
Fabbisogno di energia elettrica dell'edificio	<u>46135</u>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>52,8</u>	%

c) Altri sistemi di generazione dell'energia (unità o impianti di micro o piccola cogenerazione e/o collegamento ad impianti consortili e/o reti di teleriscaldamento)

Descrizione e caratteristiche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali (nel caso di impianti collegati a reti di teleriscaldamento riportare i rendimenti del generatore e della rete di teleriscaldamento forniti da gestore)

Potenza termica installata	<u>0,000</u>	kW
Energia termica fornita	<u>0,000</u>	kWh
Potenza elettrica installata	<u>0,000</u>	kW
Energia elettrica fornita	<u>0,000</u>	kWh

d) Sistemi compensativi

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia da FER (punti 6.7.a e 6.7.b) con riferimento al relativo atto deliberativo del Comune:

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

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

Nessuna deroga

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate, e giustificare le scelte effettuate (punti 6.7.a e 6.7.b) in relazione a:

- caratteristiche e potenzialità del sito,
- limiti connessi alla tipologia edilizio-insediativa,
- dimensionamento ottimale,
- altro.

Vedi quanto relazionato ai punti 6.7 e 6.7 b

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 1 Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. 1 Rif.: _____
- Elaborati grafici inerenti l'uso di maschere di ombreggiamento per il controllo progettuale dei sistemi di schermatura e/o ombreggiamento.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle ed elaborati con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 1 Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria compreso le caratteristiche di trasmettere calore verso gli ambienti interni (fattore solare).
N. 1 Rif.: _____
- Elaborati atti a documentare e descrivere la ventilazione incrociata dell'unità immobiliare, i sistemi di captazione dell'aria, i sistemi di camini di ventilazione o altre soluzioni progettuali e/o tecnologiche.
N. _____ Rif.: _____
- Altra eventuale documentazione necessaria a dimostrare il soddisfacimento dei livelli di prestazione richiesti dai requisiti minimi.
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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Per. Ind Luciano Raschi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Periti Industriali e Periti Industriali Rimini (RN) 445
Laureati Meccanica
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella Delibera di
Assemblea Legislativa n. 156/08 e s.m.i.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile
dagli elaborati progettuali.
- c) il Soggetto Certificatore indicato ai sensi della DAL 156/08 e s.m.i. è

Per. Ind. Fulvio Farneti
TITOLO NOME COGNOME
Via Aldo Moro 35 - 47900 - Rimini (Rimini)
INDIRIZZO
00062
NUMERO ACCREDITAMENTO

Data, 30/09/2011

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA



Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO

Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi
- Tipologia " C " - PUA Via Fantoni -

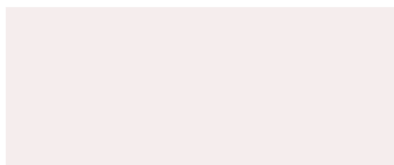
INDIRIZZO

Via Fantoni - Rimini - (RN)

COMMITTENTE

INDIRIZZO

COMUNE



Rif. **VIA FANTONI CON VENTILAZIONE.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.1.0

TECNOSTUDIO RASCHI & SCARPONI
VIA IRIS VERSARI, 7 - 47900 RIMINI - (RN)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	RIMINI		
Provincia	Rimini		
Altitudine s.l.m.			5 m
Latitudine nord	44° 3'	Longitudine est	12° 34'
Gradi giorno			2139
Zona climatica			E

Località di riferimento

per la temperatura	Forlì
per l'irradiazione	I località: Forlì
	II località: Rimini
per il vento	Forlì

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Nord-Ovest
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	4,1 m/s
Velocità massima del vento	8,2 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	30,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,7 °C
Umidità relativa	60,0 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,1	4,7	9,1	13,8	17,9	22,7	25,4	24,9	21,2	15,2	9,4	4,5

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	3,8	5,5	8,0	9,8	9,4	6,6	4,3	3,0	2,0	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,6	8,3	11,4	13,1	13,6	10,8	7,2	4,2	2,2	1,6
Est	MJ/m ²	3,6	5,9	9,2	11,5	14,3	15,6	16,8	14,9	11,7	7,9	4,5	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	8,7	11,6	12,1	13,1	13,3	14,7	14,8	13,8	11,2	7,4	5,6
Sud	MJ/m ²	7,5	10,4	12,2	10,9	10,4	10,1	11,0	12,3	13,6	13,0	9,2	7,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	8,7	11,6	12,1	13,1	13,3	14,7	14,8	13,8	11,2	7,4	5,6
Ovest	MJ/m ²	3,6	5,9	9,2	11,5	14,3	15,6	16,8	14,9	11,7	7,9	4,5	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,6	8,3	11,4	13,1	13,6	10,8	7,2	4,2	2,2	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,6	7,8	12,7	16,9	21,7	24,2	25,7	21,9	16,2	10,3	5,7	4,1

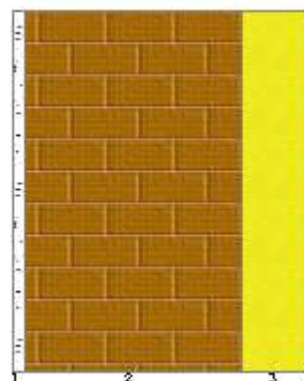
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **297** W/m²

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

Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA CON TERMOCAPPOTTO

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,185	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,195	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	5,00	%
Spessore	416	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	84,746	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	310	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	285	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,025	-
Sfasamento onda termica	-19,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco termico Wienerberger Porotherm Bio Plan T-0,12 30-25/24,9 spess. cm 30	300,00	0,120	2,500	920	0,84	7
3	Pannello isolante per termocappotto TERMOLAN	100,00	0,037	2,703	85	0,85	1
4	Rasatura in silossanici	1,00	1,000	0,001	1800	1,00	10
-	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 ESTERNA CON TERMOCAPPOTTO*

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,804**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

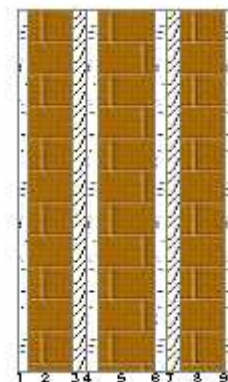
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PARETE DIVISORIA TRA GLI ALLOGGI

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,529	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,529	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	38,462	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	291	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	195	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,065	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-14,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Tavellone per divisori	60,00	0,462	0,130	667	0,84	9
3	Pannello isolante in fibra di legno GUTEX Thermosafe	20,00	0,041	0,488	1000	2,10	74
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	Blocco termico Wienerberger Porotherm 8-50/19 spess. cm 8	80,00	0,250	0,320	935	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
7	Pannello isolante in fibra di legno GUTEX Thermosafe	20,00	0,041	0,488	1000	2,10	74
8	Tavellone per divisori	60,00	0,462	0,130	667	0,84	9
9	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE DIVISORIA TRA GLI ALLOGGI*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,883**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

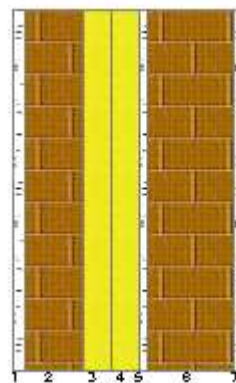
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,290	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,319	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	10,00	%
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	106,38 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	226	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	186	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,068	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,235	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	15,00	0,400	0,038	1000	1,00	10
2	Blocco termico Wienerberger Porotherm 8-50/19 spess. cm 8	80,00	0,250	0,320	935	0,84	7
3	Pannello in lana di Roccia ROCKWOOL 211	40,00	0,035	1,143	40	0,84	1
4	Pannello in lana di Roccia ROCKWOOL 211	40,00	0,035	1,143	40	0,84	1
5	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
6	Blocco termico Wienerberger Porotherm 12-50/22,5 spess. cm 12	120,00	0,232	0,517	775	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO**

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,755**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,932**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

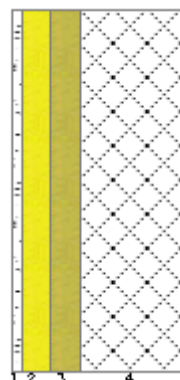
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PARETE VERSO LOCALE ASCENSORE

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,315	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,315	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	243	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,0	°C
Permeanza	11,505	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	252	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	252	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,098	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,313	-
Sfasamento onda termica	-7,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello di cartongesso	13,00	0,600	0,022	750	0,84	8
2	Pannello in lana di Roccia ROCKWOOL 211	40,00	0,035	1,143	40	0,84	1
3	STIFERITE CLASS SK	40,00	0,026	1,538	20	1,25	56
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	150,00	0,700	0,214	1600	0,88	100
-	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 LOCALE ASCENSORE*

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,510**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

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

Descrizione della struttura: PORTA INGRESSO ALLOGGIO

Codice: M5

Trasmittanza termica	0,723	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,723	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	70	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	7,471	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	22	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	22	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,663	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,917	-
Sfasamento onda termica	-2,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
2	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	30,00	0,038	0,789	125	0,84	35
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	2,70	643
-	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: *PORTA INGRESSO ALLOGGIO*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,755**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,846**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

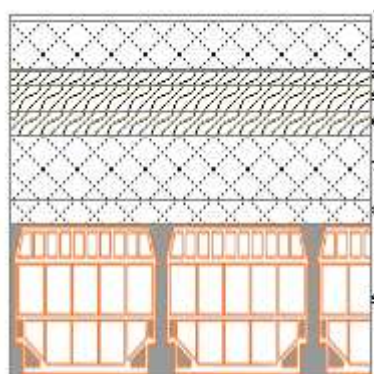
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO SU AUTORIMESSA

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,229	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,229	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	571	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,0	°C
Permeanza	10,664	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	655	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	655	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,014	-
Sfasamento onda termica	-0,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto in calce NHL 3,5 (tipo biocalce)	75,00	0,480	0,156	1380	0,88	70
3	Lastra fermaclips Eurotherm Ecoplus	4,00	0,050	0,080	1000	2,10	74
4	Pannello isolante in fibra di legno per impianto radiante Eurotherm Ecoplus	22,00	0,040	0,550	1000	2,10	74
5	Pannelli di sughero " Sugherite"	40,00	0,035	1,143	150	2,10	34
6	Pannelli di sughero " Sugherite"	40,00	0,035	1,143	150	2,10	34
7	C.I.S. cell. autoc. esp. in luogo (pareti interne)	100,00	0,160	0,625	400	0,84	7
8	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	2,150	0,019	2400	0,88	100
9	Pavimento tipo predalles	240,00	0,800	0,300	1479	0,84	9
-	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: **PAVIMENTO SU AUTORIMESSA**

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,673**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,945**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

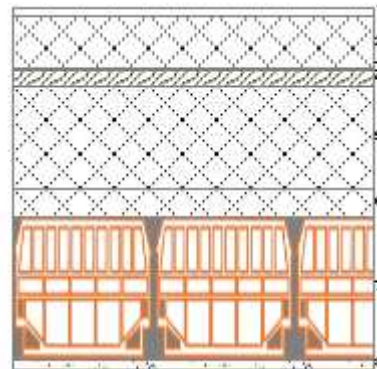
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO INTERPIANO

Codice: P2

Trasmittanza termica	0,418	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,418	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	511	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	12,505	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	538	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	538	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,015	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,036	-
Sfasamento onda termica	-19,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrille in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto in calce NHL 3,5 (tipo biocalce)	75,00	0,480	0,156	1380	0,88	70
3	Lastra fermaclips Eurotherm Ecoplus	4,00	0,050	0,080	1000	2,10	74
4	Pannello isolante in fibra di legno per impianto radiante Eurotherm Ecoplus	22,00	0,040	0,550	1000	2,10	74
5	C.I.s. cell. autoc. esp. in luogo (pareti interne)	145,00	0,160	0,906	400	0,84	7
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	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: **PAVIMENTO INTERPIANO**

Codice: **P2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

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} **0,902**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

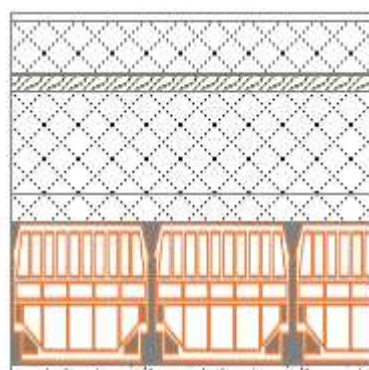
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: SOFFITTO INTERPIANO

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,444	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,444	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	511	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	12,505	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	538	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	538	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,025	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,057	-
Sfasamento onda termica	-18,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Massetto in calce NHL 3,5 (tipo biocalce)	75,00	0,480	0,156	1380	0,88	70
3	Lastra fermaclips Eurotherm Ecoplus	4,00	0,050	0,080	1000	2,10	74
4	Pannello isolante in fibra di legno per impianto radiante Eurotherm Ecoplus	22,00	0,040	0,550	1000	2,10	74
5	C.I.s. cell. autoc. esp. in luogo (pareti interne)	145,00	0,160	0,906	400	0,84	7
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40,00	1,310	0,031	2000	0,88	100
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
8	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	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: **SOFFITTO INTERPIANO**

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

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

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} **0,902**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

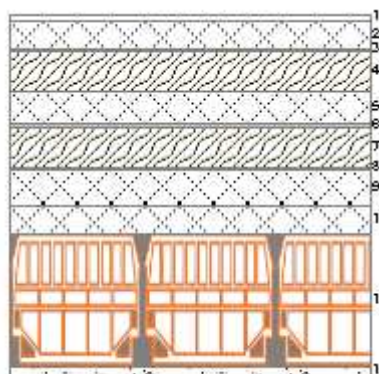
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,224	W/m ² K
Trasmittanza con maggiorazione ponte termico	0,224	W/m ² K
Maggiorazione ponte termico	0,00	%
Spessore	542	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,324	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	537	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	510	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,021	-
Sfasamento onda termica	-20,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in klinker	10,00	1,500	0,007	2500	0,84	300
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,700	0,057	1600	0,88	20
3	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	4,00	0,230	0,017	1200	0,92	50000
4	Pannelli di sughero " Sugherite"	60,00	0,035	1,714	150	2,10	34
5	Massetto in calce NHL 3,5 (tipo biocalce)	50,00	0,480	0,104	1380	0,88	70
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	4,00	0,350	0,011	950	2,10	50000
7	Pannelli di sughero " Sugherite"	60,00	0,035	1,714	150	2,10	34
8	Barriera vapore in fogli di polietilene	4,00	0,350	0,011	950	2,10	50000
9	C.l.s. cell. autocl. esp. in fabbrica (pareti est.)	55,00	0,170	0,324	400	0,84	7
10	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,160	0,034	2000	0,88	100
11	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
12	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO

Codice: S2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,804
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,946
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	1 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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

Descrizione della finestra: *Porta 140x240*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,235 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

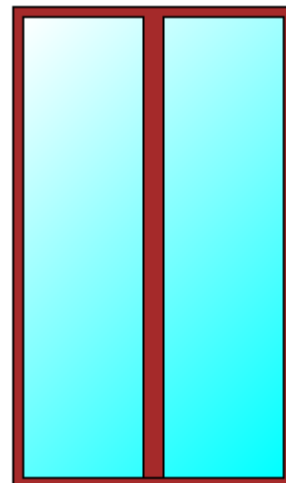
Emissività	ϵ	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	0,60	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22	m ² K/W
f shut	0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0	cm
Altezza	240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	3,360	m ²
Area vetro	A_g	2,760	m ²
Area telaio	A_f	0,600	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	11,600	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,235	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: Finestra 80x140

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,235 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

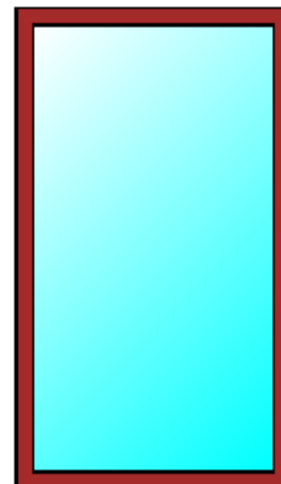
Emissività	ϵ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,60 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22 m ² K/W
f shut	0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,120 m ²
Area vetro	A_g 0,910 m ²
Area telaio	A_f 0,210 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 4,000 m
Perimetro telaio	L_f 4,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,235 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: Porta 140x140

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,235 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

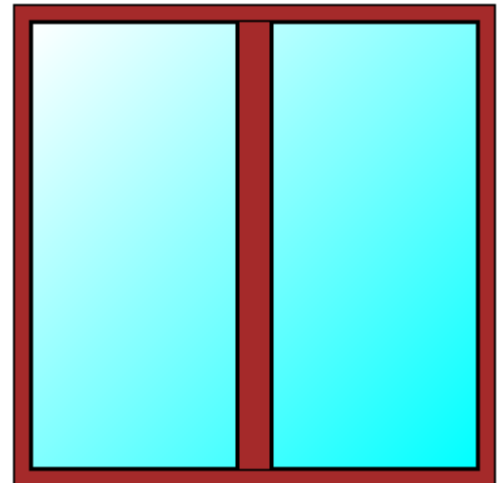
Emissività	ϵ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,60 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,22 m ² K/W
f shut	0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 1,960 m ²
Area vetro	A_g 1,560 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 7,600 m
Perimetro telaio	L_f 5,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,235 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	RIMINI	
Provincia	Rimini	
Altitudine s.l.m.		5 m
Gradi giorno		2139
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C

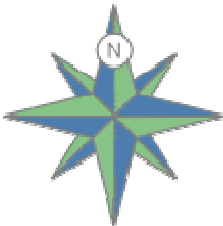
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1204,35	m ²
Superficie esterna lorda	2416,57	m ²
Volume netto	3251,75	m ³
Volume lordo	4909,89	m ³
Rapporto S/V	0,49	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato		1,05 -

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	PARETE ESTERNA CON TERMOCAPPOTTO	0,195	-5,0	1241,77	6786	34,9
M3	U	MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO	0,319	0,0	247,21	1576	8,1
M4	U	PARETE VERSO LOCALE ASCENSORE	0,315	10,0	96,51	304	1,6
M5	U	PORTA INGRESSO ALLOGGIO	0,723	0,0	32,13	465	2,4
P1	U	PAVIMENTO SU AUTORIMESSA	0,229	5,0	272,59	937	4,8
S2	T	SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO	0,224	-5,0	336,52	1889	9,7

Totale: **11955** **61,5**

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	Porta 140x240	1,400	-5,0	134,40	5316	27,3
W1 3	T	Finestra 80x140	1,400	-5,0	28,00	1115	5,7
W1 5	T	Porta 140x140	1,400	-5,0	27,44	1050	5,4

Totale: **7480** **38,5**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA CON TERMOCAPOTTO	0,195	-5,0	303,12	1771	9,1
W1	Porta 140x240	1,400	-5,0	53,76	2258	11,6
W13	Finestra 80x140	1,400	-5,0	8,96	376	1,9
W15	Porta 140x140	1,400	-5,0	1,96	82	0,4

Totale: **4487** **23,1**

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 ESTERNA CON TERMOCAPOTTO	0,195	-5,0	316,08	1693	8,7
W13	Finestra 80x140	1,400	-5,0	4,48	172	0,9
W15	Porta 140x140	1,400	-5,0	9,80	377	1,9

Totale: **2242** **11,5**

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 ESTERNA CON TERMOCAPOTTO	0,195	-5,0	334,36	1709	8,8
W1	Porta 140x240	1,400	-5,0	53,76	1976	10,2
W13	Finestra 80x140	1,400	-5,0	5,60	206	1,1
W15	Porta 140x140	1,400	-5,0	11,76	432	2,2

Totale: **4323** **22,2**

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 ESTERNA CON TERMOCAPOTTO	0,195	-5,0	288,21	1613	8,3
W1	Porta 140x240	1,400	-5,0	26,88	1082	5,6
W13	Finestra 80x140	1,400	-5,0	8,96	361	1,9
W15	Porta 140x140	1,400	-5,0	3,92	158	0,8

Totale: **3214** **16,5**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
-----	----------------------	-----------------------------------	------------	------------------------------------	------------------------	--------------------------

P1	PAVIMENTO SU AUTORIMESSA	0,229	5,0	272,59	937	4,8
S2	SOLAIO DI COPERTURA TERRAZZAMENTO	0,224	-5,0	336,52	1889	9,7

Totale: **2825** **14,5**

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	MURO INTERNO VERSO VANO SCALE NON RISCALDATO	0,319	0,0	247,21	1576	8,1
M4	PARETE VERSO LOCALE ASCENSORE	0,315	10,0	96,51	304	1,6
M5	PORTA INGRESSO ALLOGGIO	0,723	0,0	32,13	465	2,4

Totale: **2344** **12,1**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona 1	216,8	186
2	Zona 2	186,5	73
3	Zona 3	193,1	71
4	Zona 4	216,8	115
5	Zona 5	187,0	74
6	Zona 6	118,8	56
7	Zona 7	212,4	93
8	Zona 8	216,8	116
9	Zona 9	186,9	74
10	Zona 10	118,7	56
11	Zona 11	212,3	93
12	Zona 12	216,4	116
13	Zona 13	187,1	75
14	Zona 14	118,7	56
15	Zona 15	212,2	93
16	Zona 16	227,8	55
17	Zona 17	223,2	54

Totale **1456**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona 1	80,30	0	0
2	Zona 2	69,07	0	0
3	Zona 3	71,52	0	0
4	Zona 4	80,31	0	0
5	Zona 5	69,25	0	0
6	Zona 6	44,01	0	0
7	Zona 7	78,68	0	0
8	Zona 8	80,31	0	0
9	Zona 9	69,24	0	0
10	Zona 10	43,98	0	0
11	Zona 11	78,62	0	0
12	Zona 12	80,15	0	0
13	Zona 13	69,29	0	0
14	Zona 14	43,97	0	0
15	Zona 15	78,61	0	0
16	Zona 16	84,37	0	0
17	Zona 17	82,67	0	0

Totale: **0**

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa

Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,05** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Zona 1	1655	1738
2	Zona 2	1393	1463
3	Zona 3	1668	1751
4	Zona 4	1189	1248
5	Zona 5	899	944
6	Zona 6	586	615
7	Zona 7	1173	1232
8	Zona 8	1150	1207
9	Zona 9	944	992
10	Zona 10	585	615
11	Zona 11	1224	1285
12	Zona 12	1789	1879
13	Zona 13	970	1019
14	Zona 14	657	689
15	Zona 15	1267	1330
16	Zona 16	1868	1962
17	Zona 17	1873	1967
Totale		20891	21936

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa

$\Phi_{hl,sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona 1

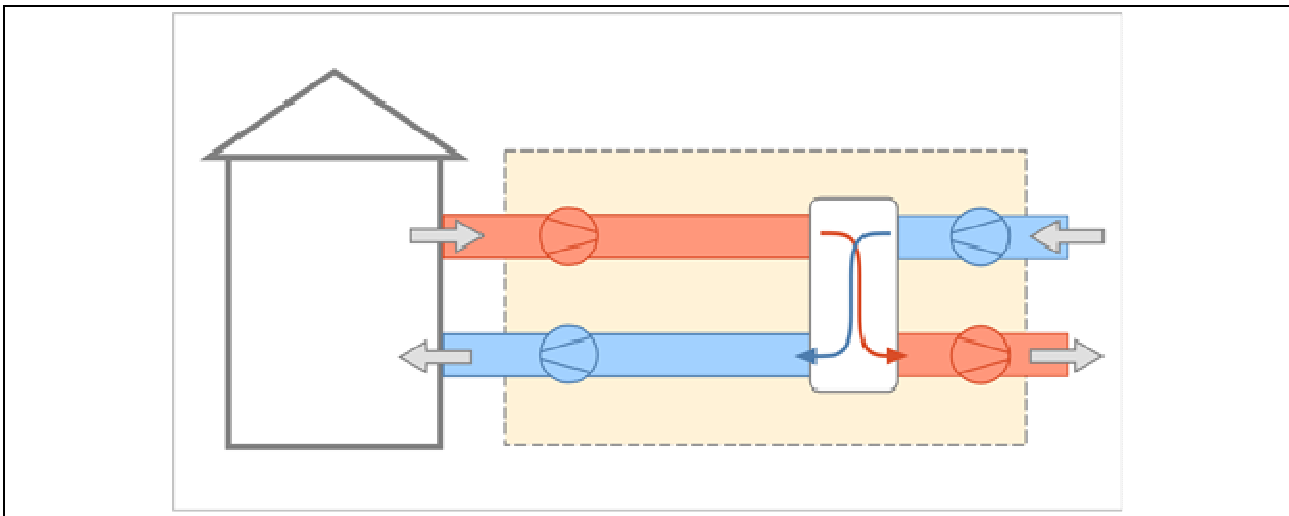
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **12,00** -

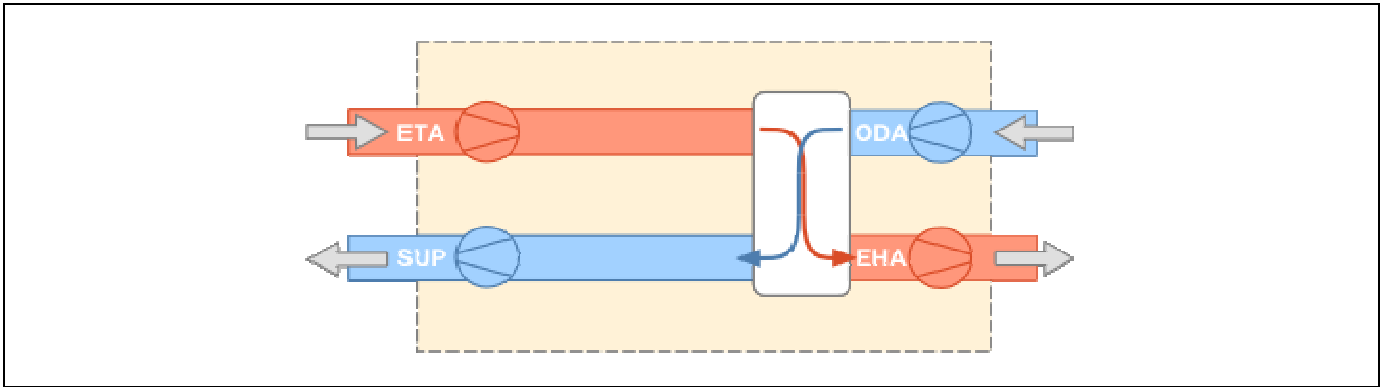
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **1,00**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	2	LOCALE	Estrazione + Immissione	27,86	27,86	27,86
1	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,45	11,45	11,45
1	5	WC	Estrazione + Immissione	4,07	4,07	4,07
1	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,25	8,25	8,25
Totale				51,62	51,62	51,62

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	51,62	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	51,62	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

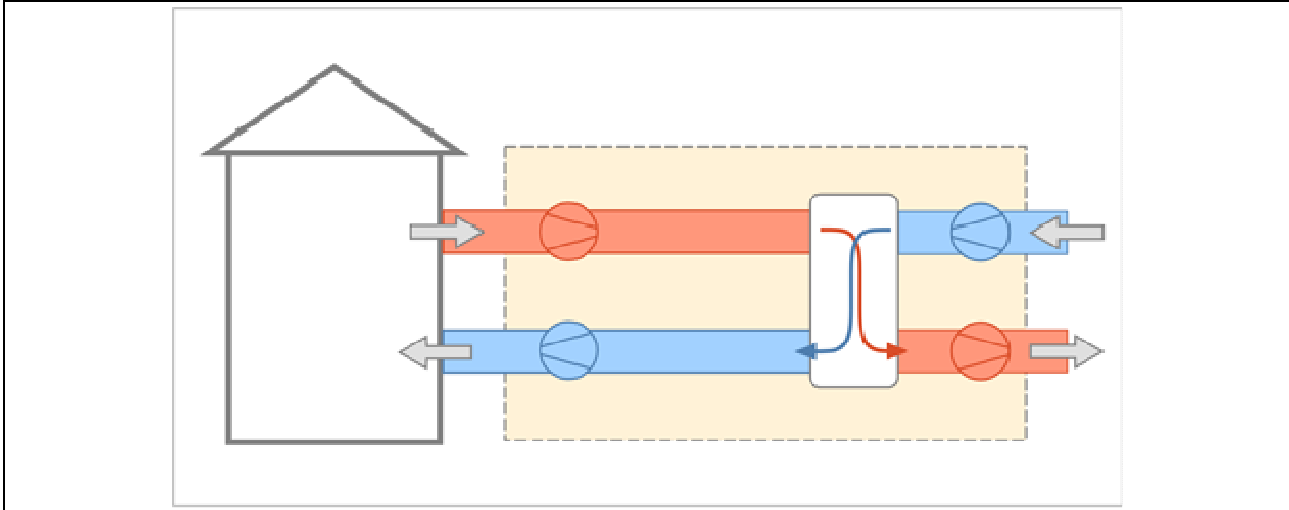
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	51,62	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Zona 2

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



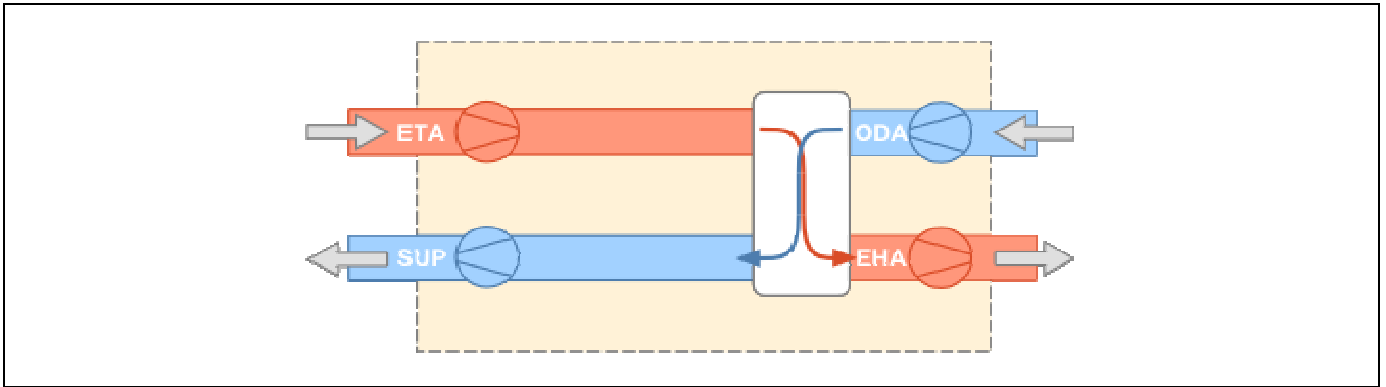
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	15,01	15,01	15,01
2	2	WC	Estrazione + Immissione	4,30	4,30	4,30
2	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,51	11,51	11,51
2	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,38	8,38	8,38
2	6	WC	Estrazione + Immissione	3,07	3,07	3,07
2	8	CUCINA	Estrazione + Immissione	8,40	8,40	8,40
Totale				50,67	50,67	50,67

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	50,67	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,67	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,67	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 3 : Zona 3

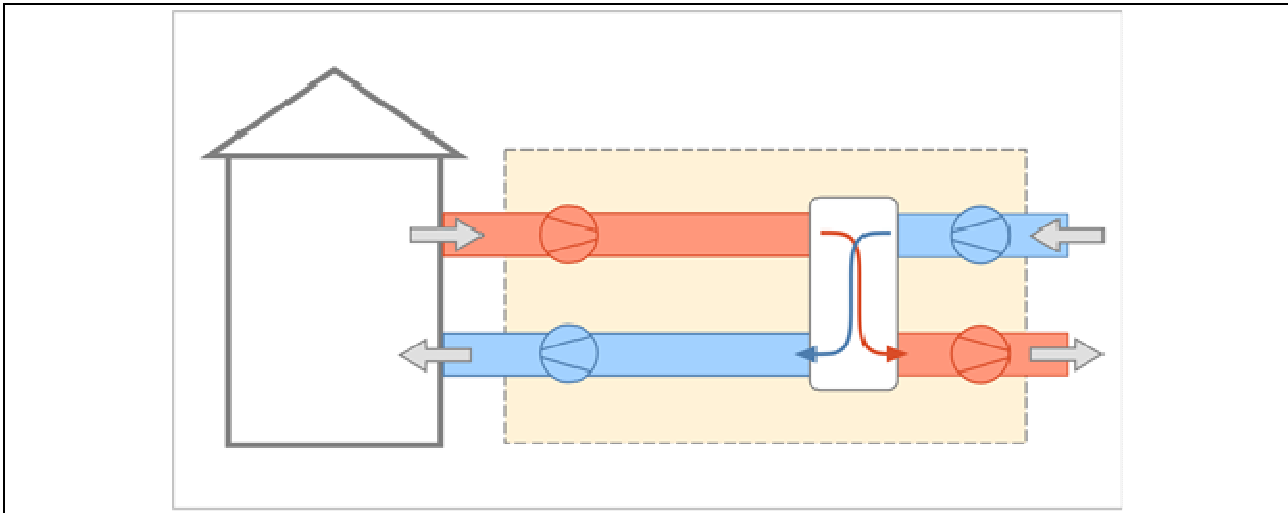
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **12,00** -

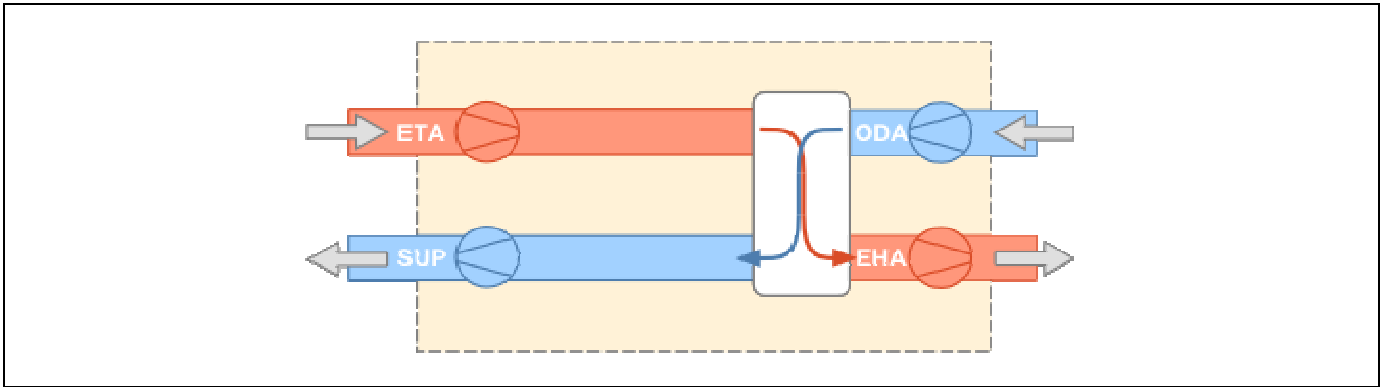
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **1,00**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
3	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	18,18	18,18	18,18
3	2	K	Estrazione + Immissione	9,76	9,76	9,76
3	3	B	Estrazione + Immissione	3,98	3,98	3,98
3	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,44	11,44	11,44
3	5	LOCALE	Estrazione + Immissione	7,44	7,44	7,44
3	7	B	Estrazione + Immissione	1,99	1,99	1,99
Totale				52,80	52,80	52,80

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	52,80	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	52,80	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	52,80	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 4 : Zona 4

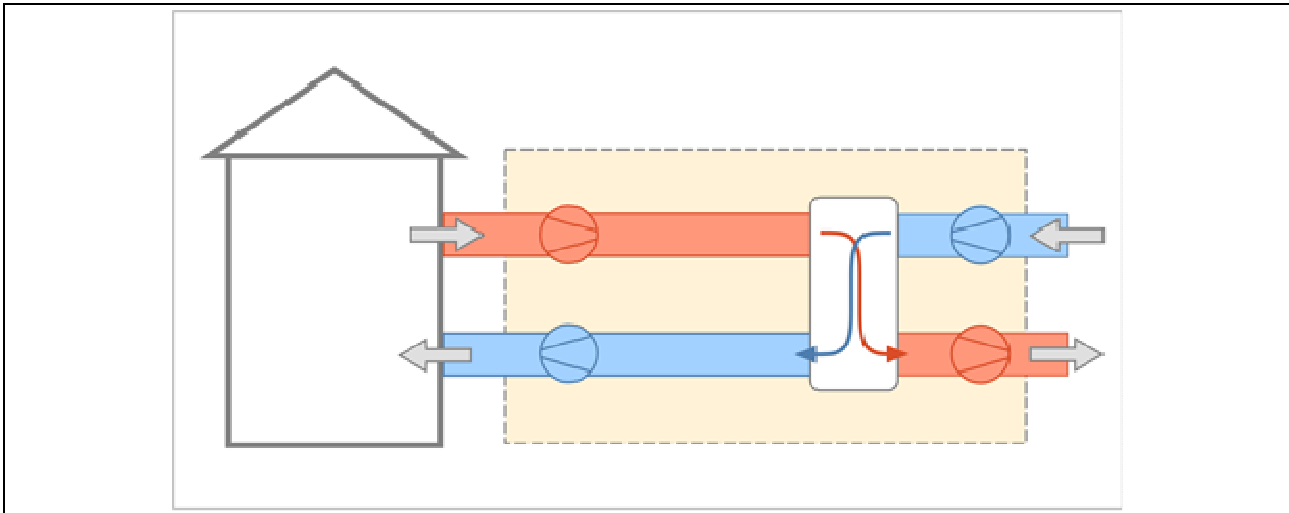
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **12,00** -

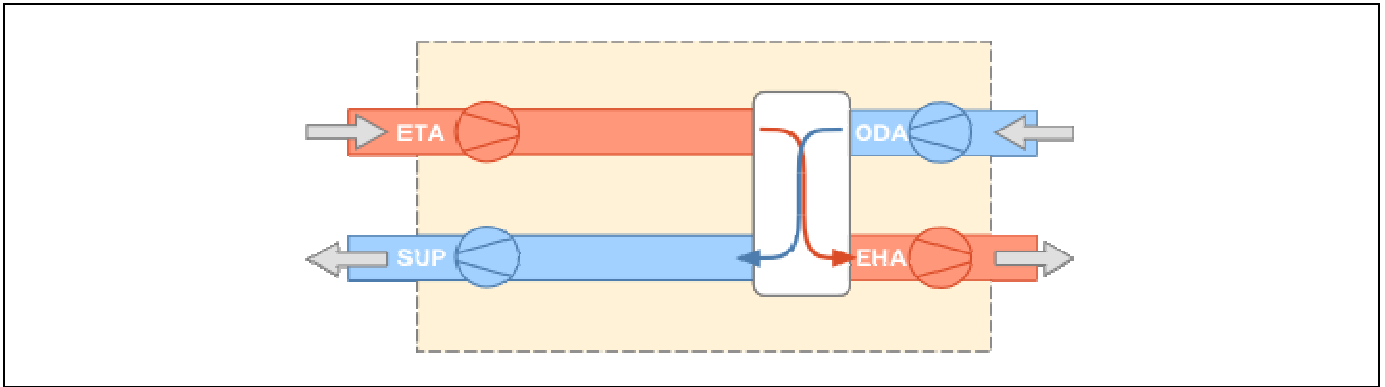
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **1,00**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
4	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	27,78	27,78	27,78
4	2	B	Estrazione + Immissione	5,18	5,18	5,18
4	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,53	11,53	11,53
4	4	B	Estrazione + Immissione	3,99	3,99	3,99
4	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,28	8,28	8,28
Totale				56,76	56,76	56,76

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	56,76	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,76	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

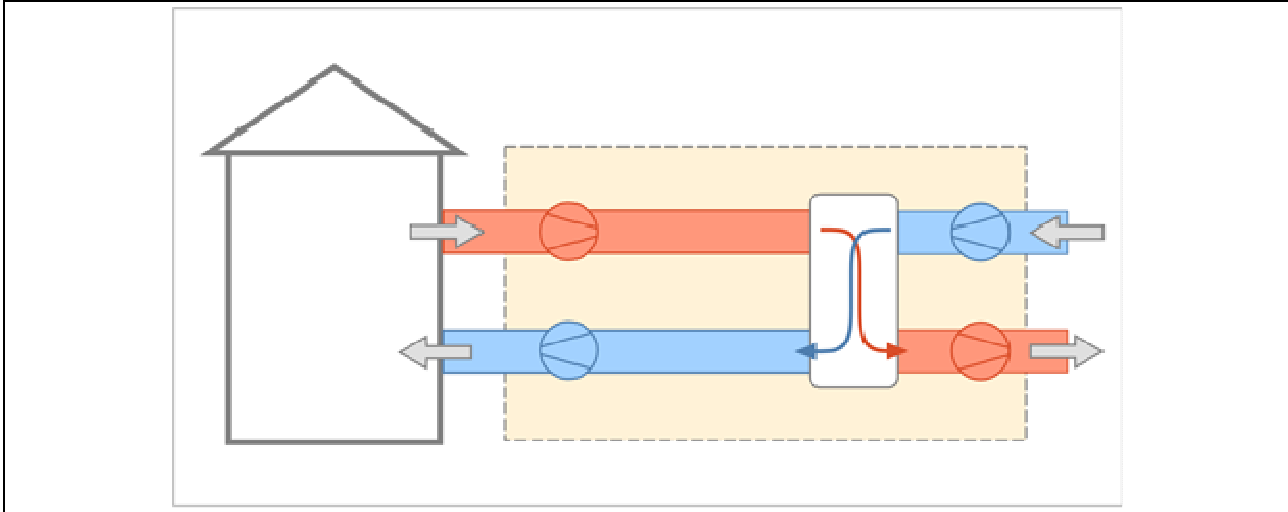
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,76	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 5 : Zona 5

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



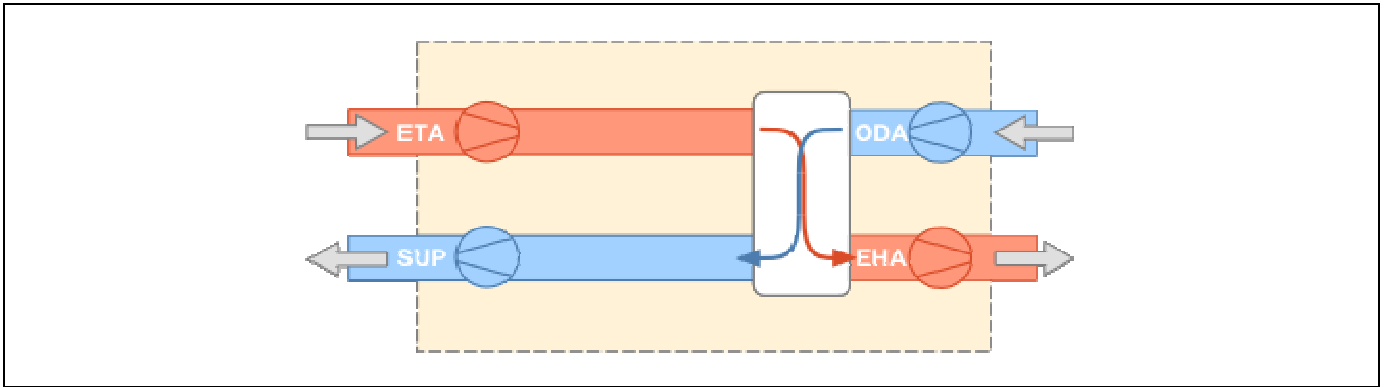
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
5	1	K	Estrazione + Immissione	8,50	8,50	8,50
5	2	LOCALE	Estrazione + Immissione	15,03	15,03	15,03
5	3	B	Estrazione + Immissione	4,26	4,26	4,26
5	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,41	11,41	11,41
5	5	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,46	8,46	8,46
5	7	B	Estrazione + Immissione	3,09	3,09	3,09
Totale				50,75	50,75	50,75

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	50,75	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,75	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

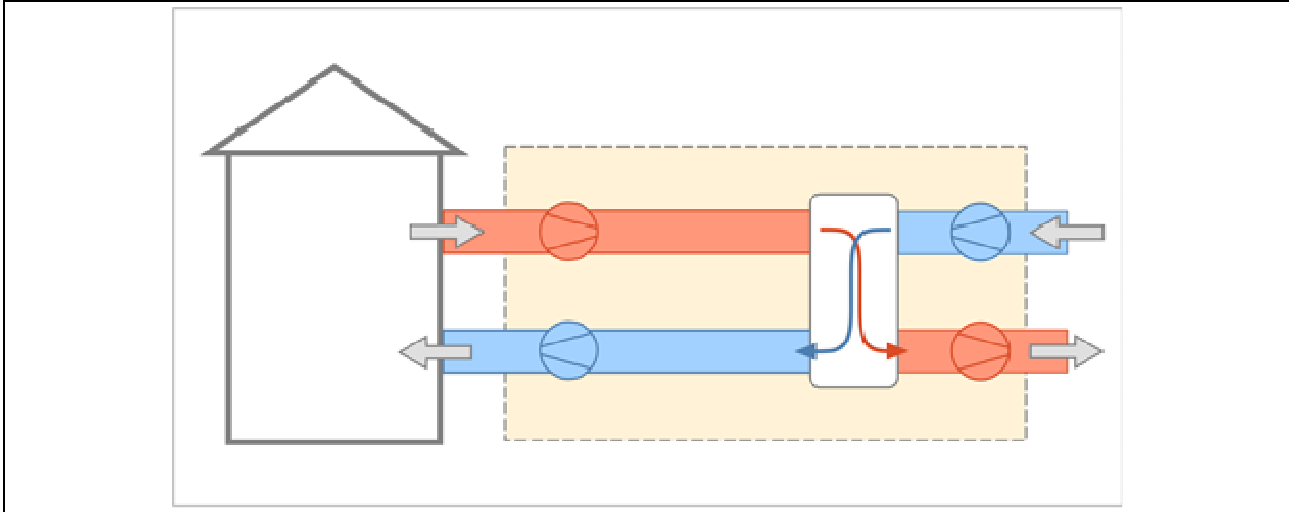
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,75	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 6 : Zona 6

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



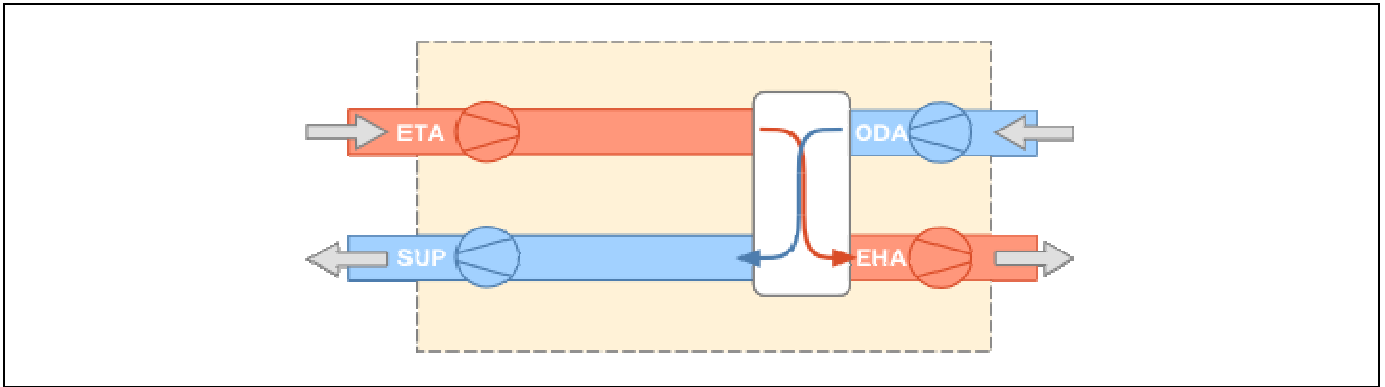
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
6	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	16,87	16,87	16,87
6	2	B	Estrazione + Immissione	3,35	3,35	3,35
6	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,39	11,39	11,39
Totale				31,61	31,61	31,61

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	31,61	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	31,61	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

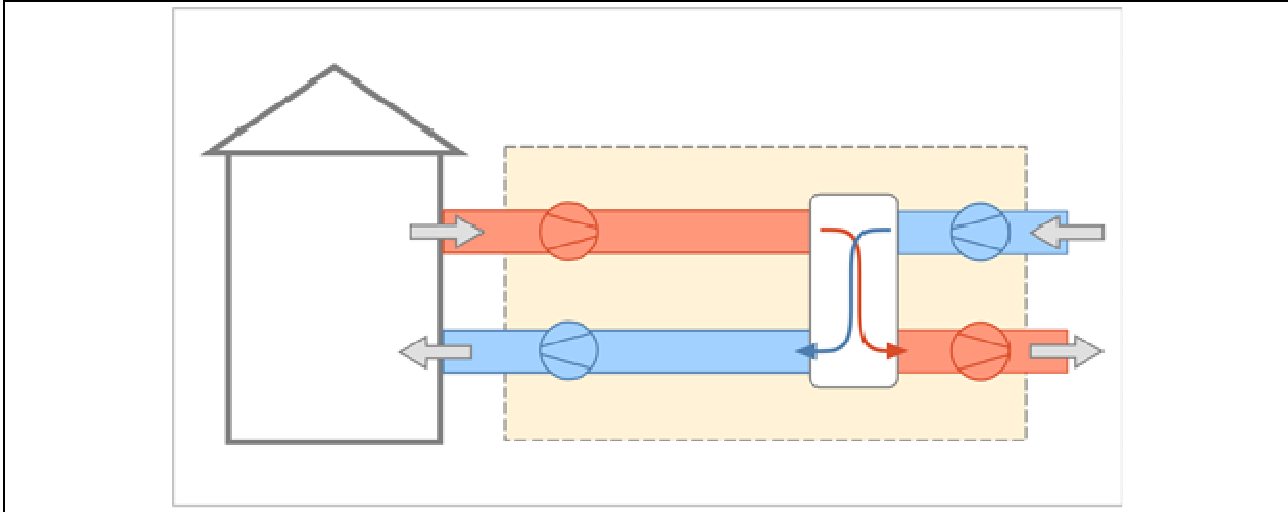
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	31,61	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 7 : Zona 7

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



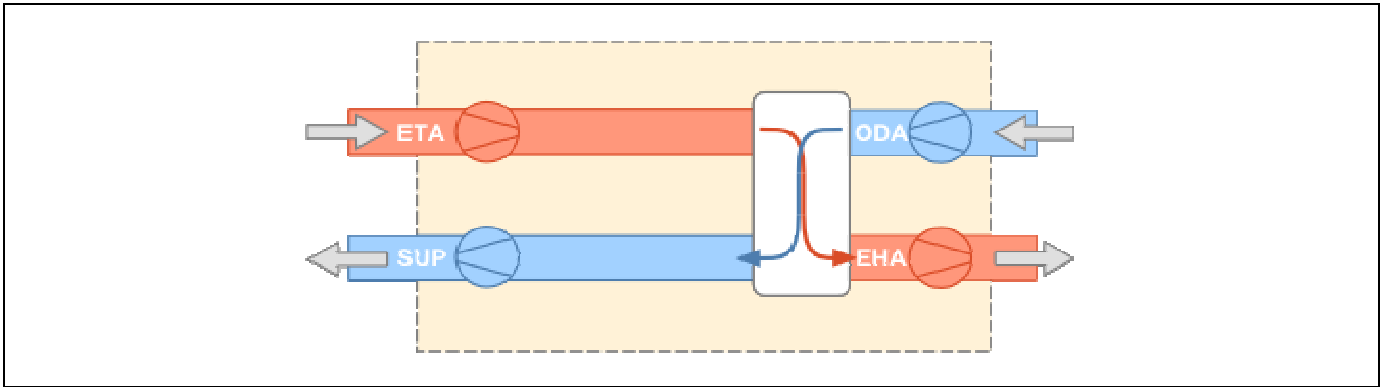
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
7	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	20,06	20,06	20,06
7	2	LOCALE	Estrazione + Immissione	9,10	9,10	9,10
7	4	B	Estrazione + Immissione	3,94	3,94	3,94
7	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,43	11,43	11,43
7	7	B	Estrazione + Immissione	2,75	2,75	2,75
7	8	K	Estrazione + Immissione	9,75	9,75	9,75
Totale				57,05	57,05	57,05

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	57,05	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	57,05	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

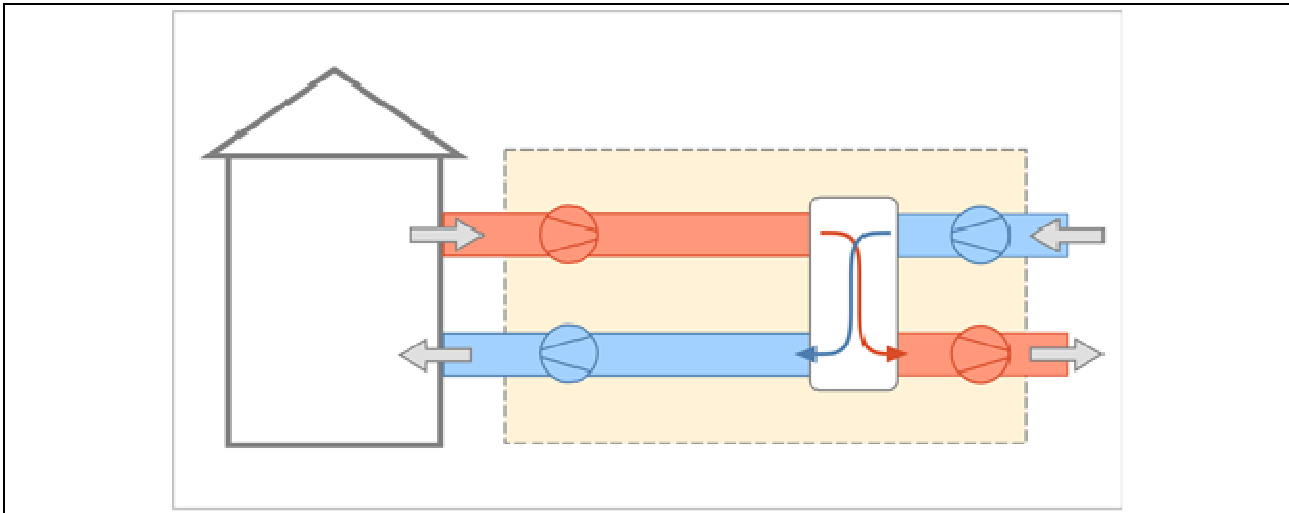
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	57,05	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 8 : Zona 8

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



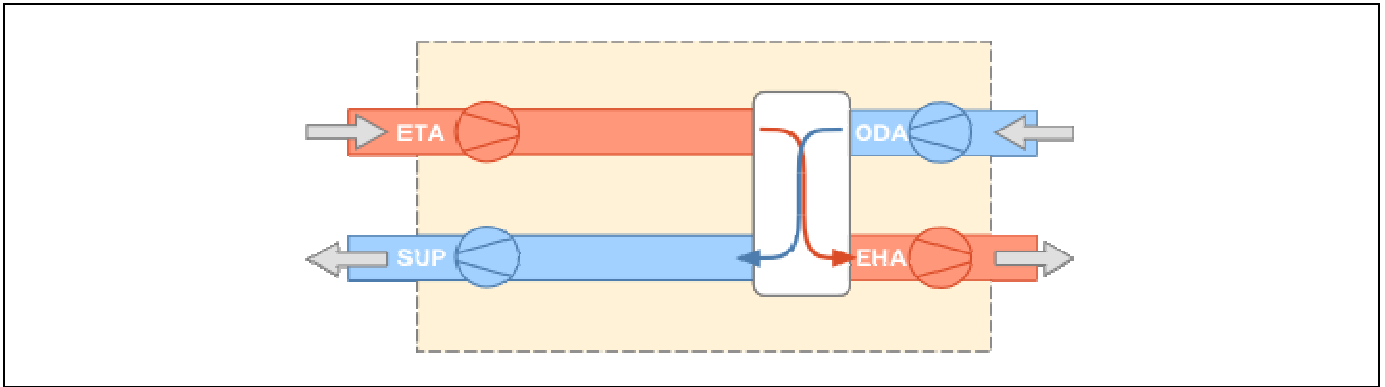
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
8	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	27,73	27,73	27,73
8	2	B	Estrazione + Immissione	5,13	5,13	5,13
8	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,47	11,47	11,47
8	4	B	Estrazione + Immissione	4,07	4,07	4,07
8	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,28	8,28	8,28
Totale				56,68	56,68	56,68

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	56,68	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,68	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,68	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 9 : Zona 9

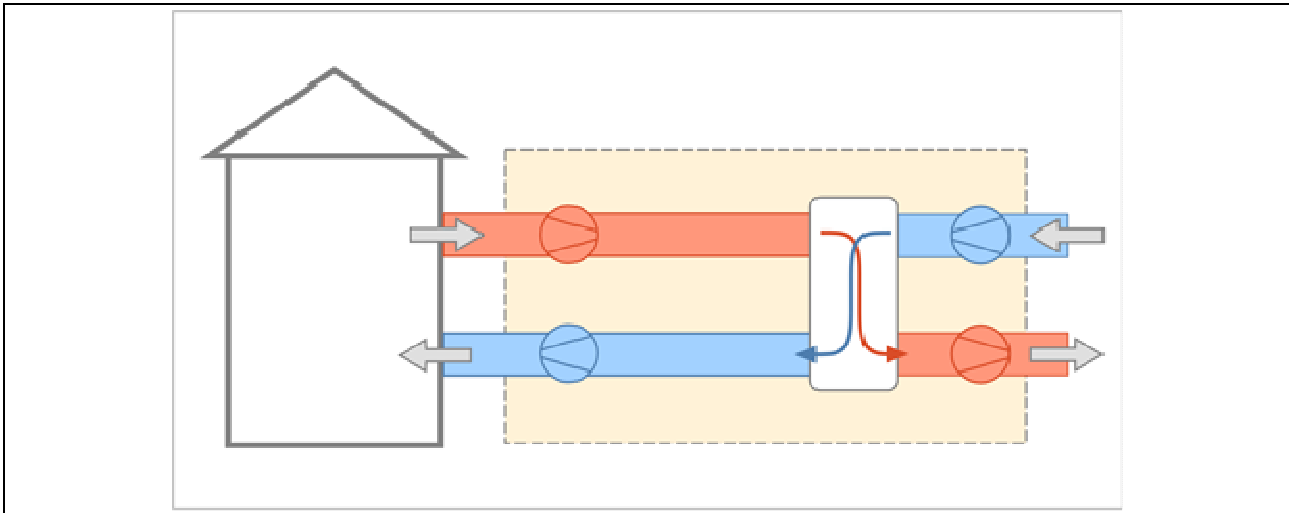
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **12,00** -

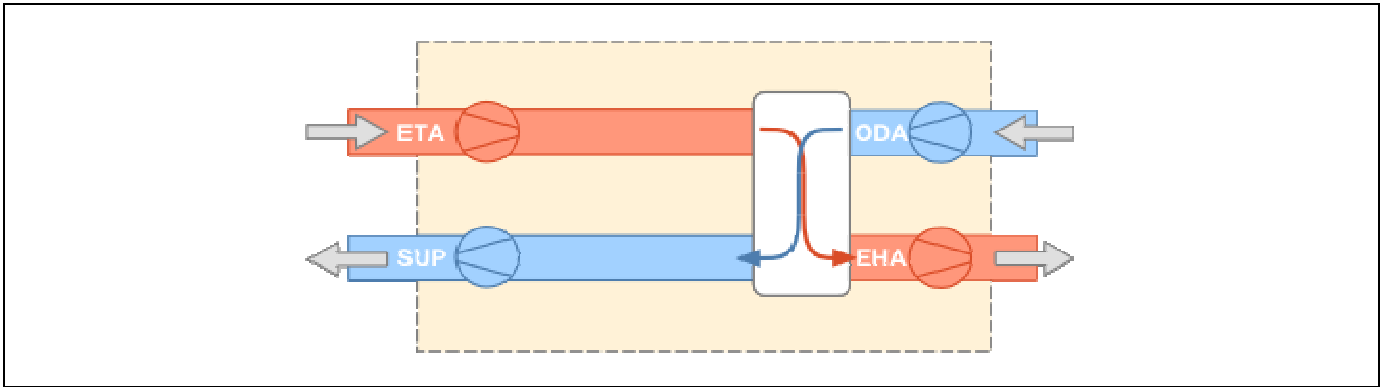
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **1,00**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
9	1	K	Estrazione + Immissione	8,48	8,48	8,48
9	2	LOCALE	Estrazione + Immissione	14,93	14,93	14,93
9	3	B	Estrazione + Immissione	4,31	4,31	4,31
9	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,42	11,42	11,42
9	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,49	8,49	8,49
9	8	B	Estrazione + Immissione	3,13	3,13	3,13
Totale				50,75	50,75	50,75

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	50,75	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,75	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,75	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 10 : Zona 10

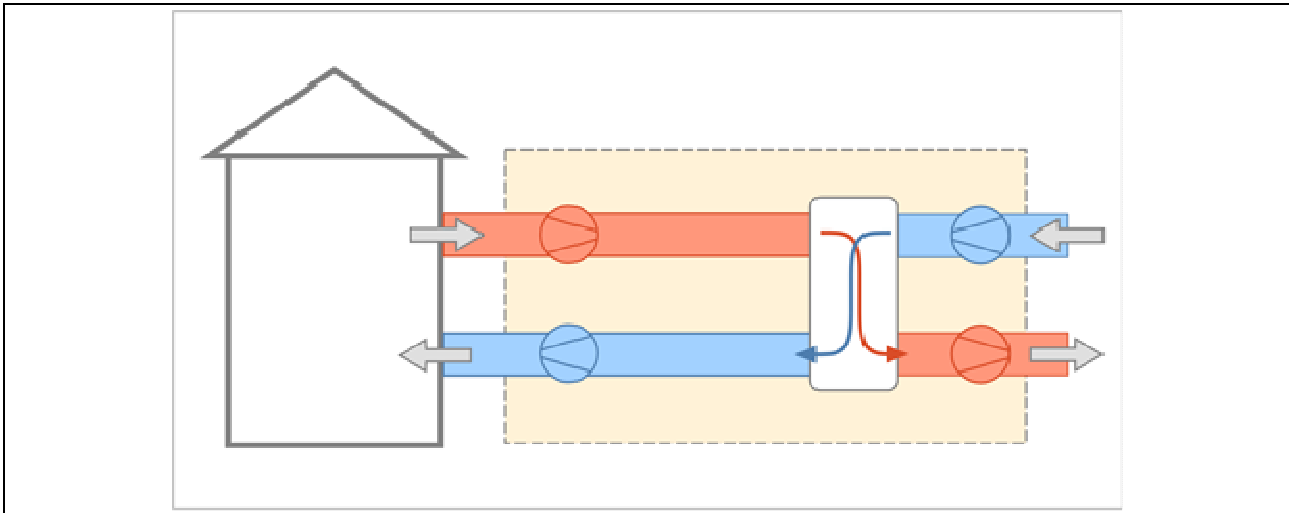
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **12,00** -

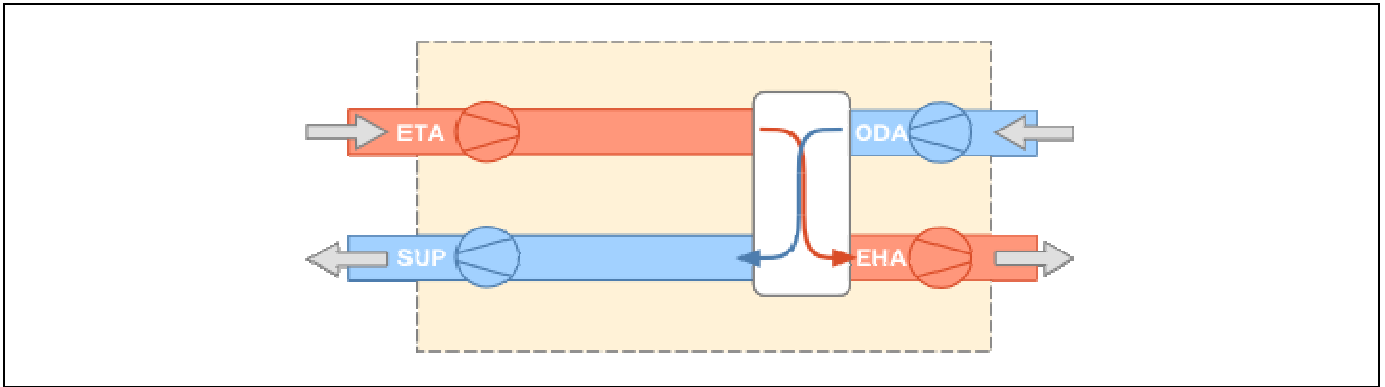
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **1,00**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
10	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	16,91	16,91	16,91
10	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,34	11,34	11,34
10	5	B	Estrazione + Immissione	3,35	3,35	3,35
Totale				31,60	31,60	31,60

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	31,60	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	31,60	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

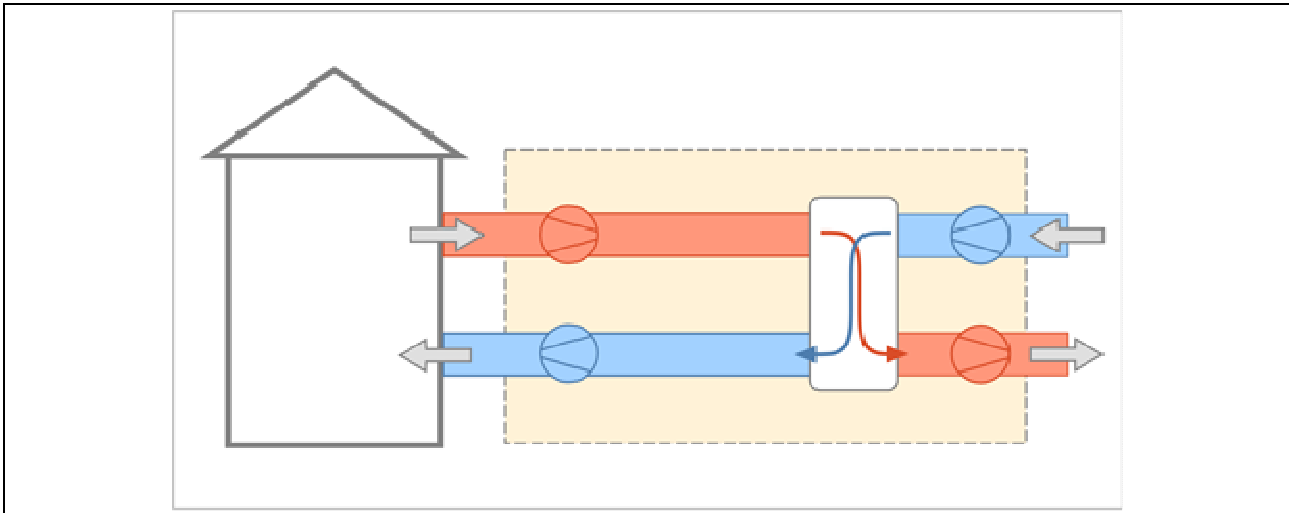
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	31,60	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 11 : Zona 11

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



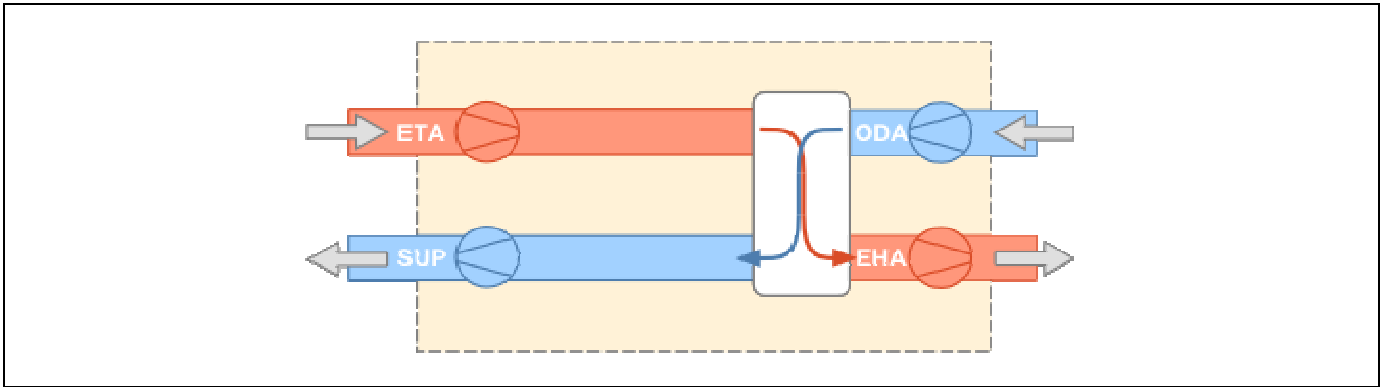
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	h_f	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
11	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	20,08	20,08	20,08
11	2	K	Estrazione + Immissione	9,70	9,70	9,70
11	3	B	Estrazione + Immissione	2,75	2,75	2,75
11	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,45	11,45	11,45
11	5	B	Estrazione + Immissione	3,99	3,99	3,99
11	7	LOCALE	Estrazione + Immissione	9,02	9,02	9,02
Totale				56,98	56,98	56,98

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	56,98	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,98	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

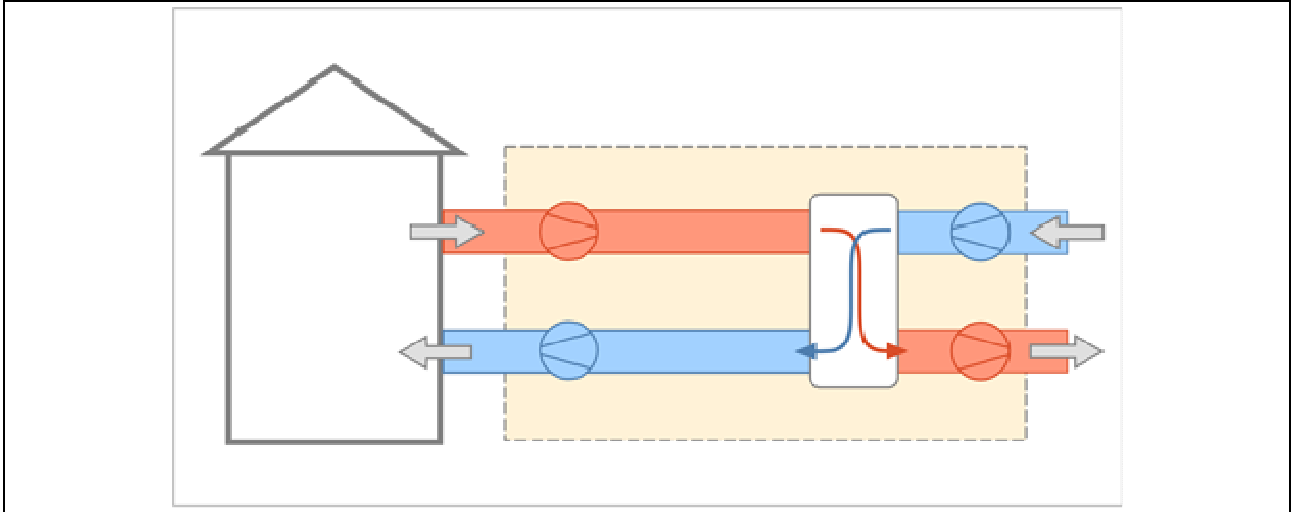
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,98	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 12 : Zona 12

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



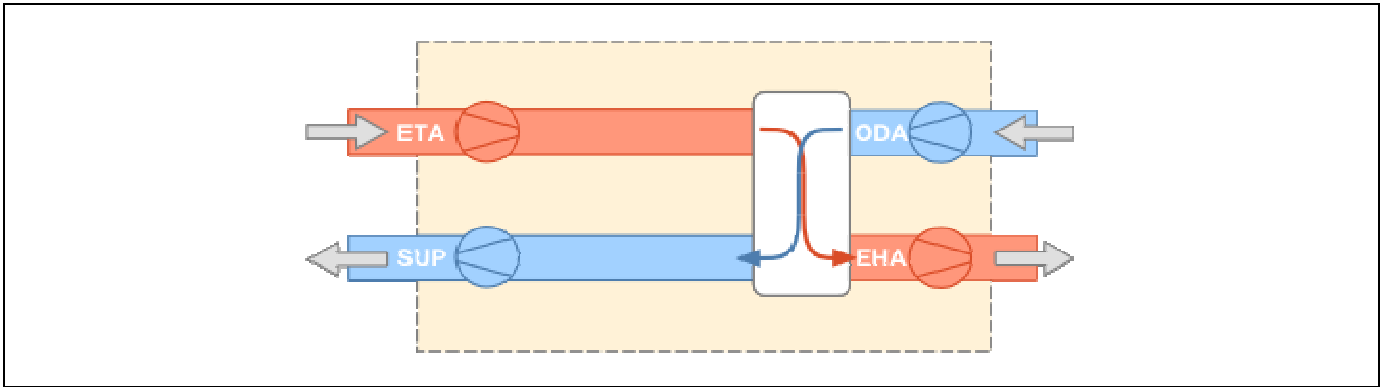
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
12	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	27,79	27,79	27,79
12	2	B	Estrazione + Immissione	5,19	5,19	5,19
12	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,45	11,45	11,45
12	4	B	Estrazione + Immissione	4,08	4,08	4,08
12	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,07	8,07	8,07
Totale				56,59	56,59	56,59

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	56,59	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,59	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	56,59	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 13 : Zona 13

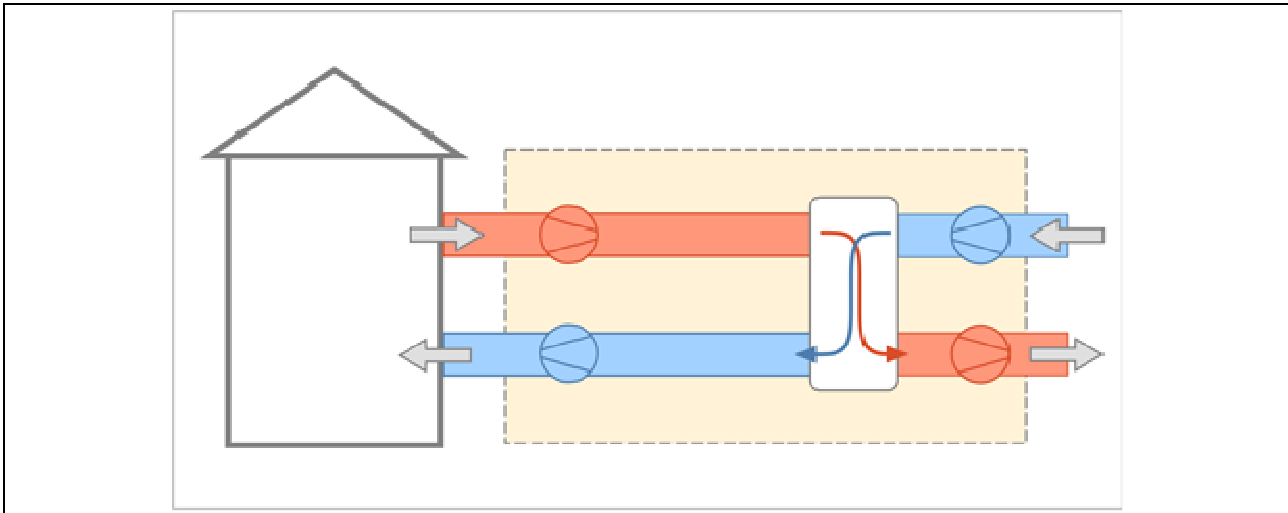
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **12,00** -

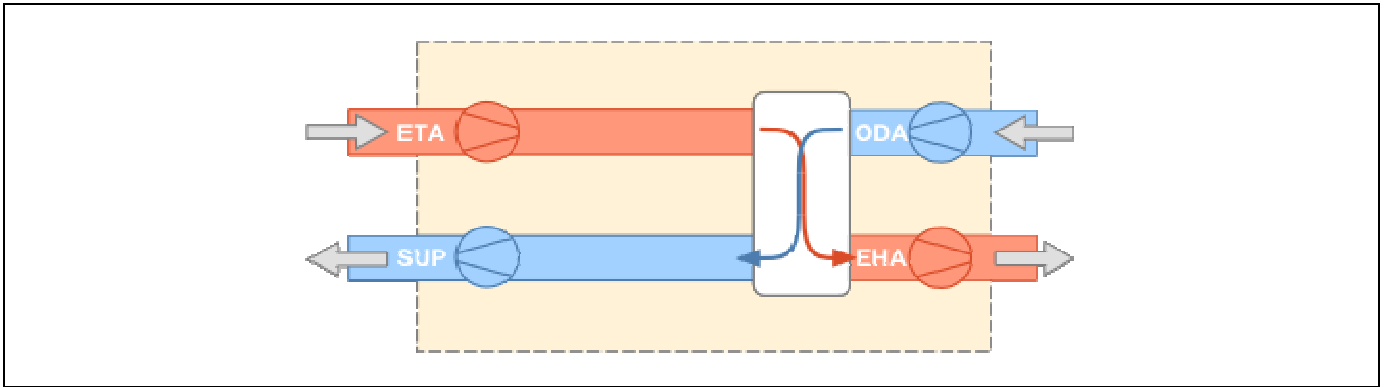
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **1,00**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
13	1	K	Estrazione + Immissione	8,59	8,59	8,59
13	2	LOCALE	Estrazione + Immissione	14,96	14,96	14,96
13	3	B	Estrazione + Immissione	4,28	4,28	4,28
13	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,45	11,45	11,45
13	5	LOCALE	Estrazione + Immissione	8,44	8,44	8,44
13	7	B	Estrazione + Immissione	3,02	3,02	3,02
Totale				50,74	50,74	50,74

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	50,74	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,74	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

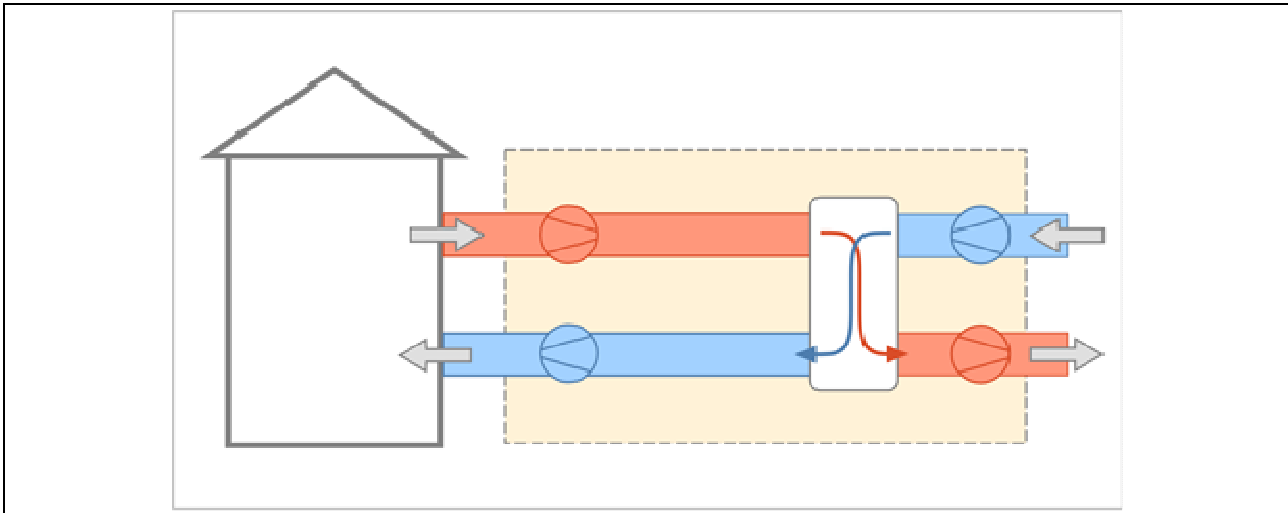
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	50,74	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 14 : Zona 14

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



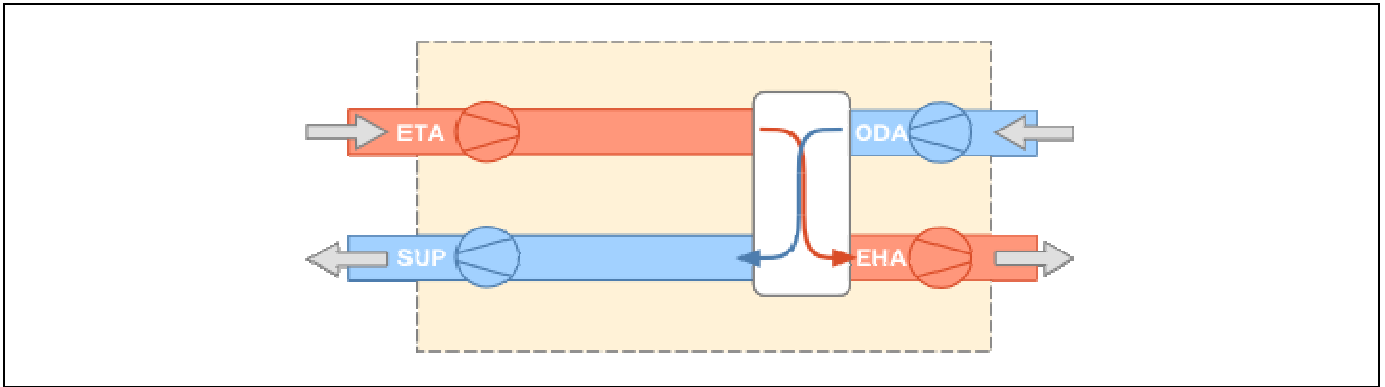
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
14	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	16,86	16,86	16,86
14	2	B	Estrazione + Immissione	3,31	3,31	3,31
14	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,42	11,42	11,42
Totale				31,60	31,60	31,60

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	31,60	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	31,60	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

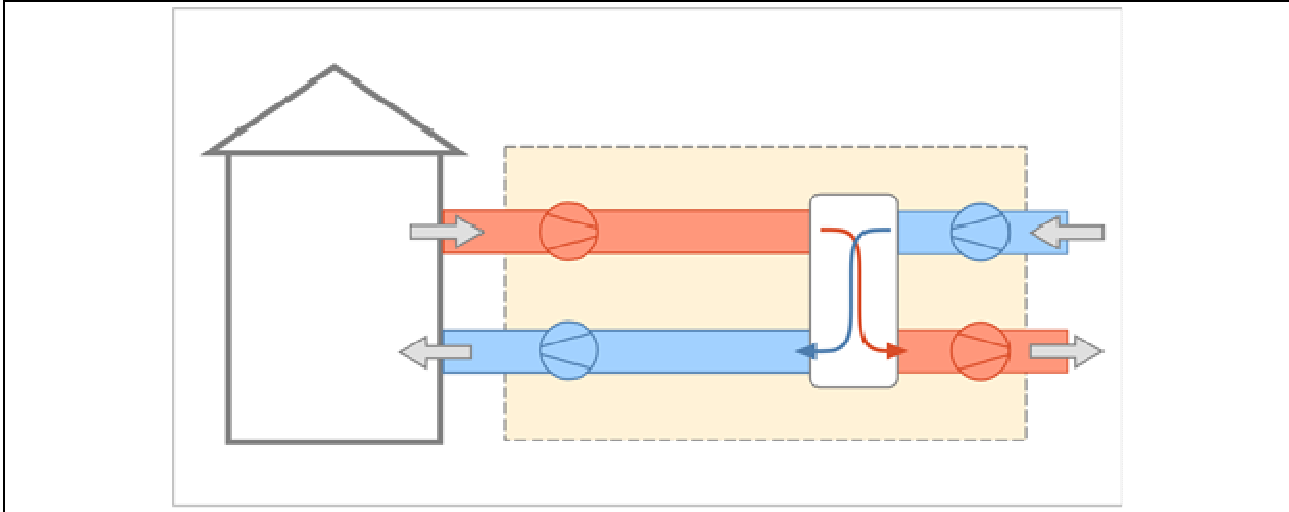
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	31,60	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 15 : Zona 15

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



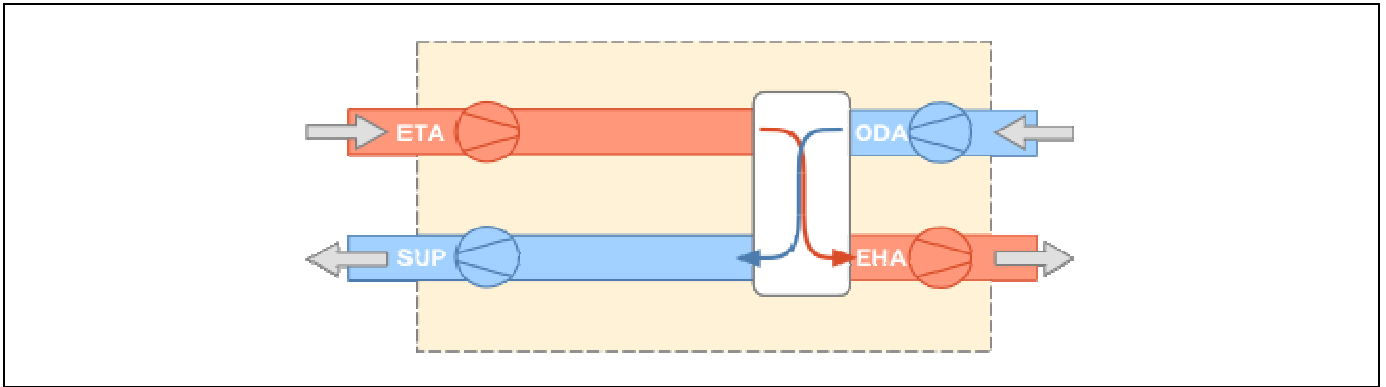
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
15	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	20,03	20,03	20,03
15	2	K	Estrazione + Immissione	9,70	9,70	9,70
15	3	B	Estrazione + Immissione	2,75	2,75	2,75
15	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,49	11,49	11,49
15	5	B	Estrazione + Immissione	4,02	4,02	4,02
15	7	LOCALE	Estrazione + Immissione	9,02	9,02	9,02
Totale				57,01	57,01	57,01

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	57,01	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	57,01	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

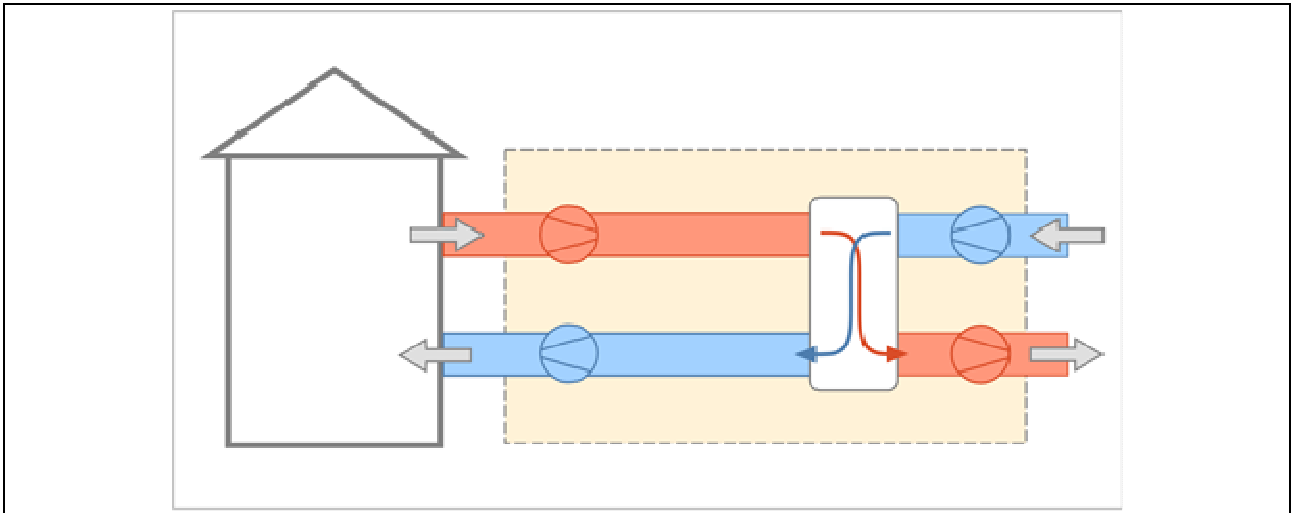
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	57,01	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 16 : Zona 16

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



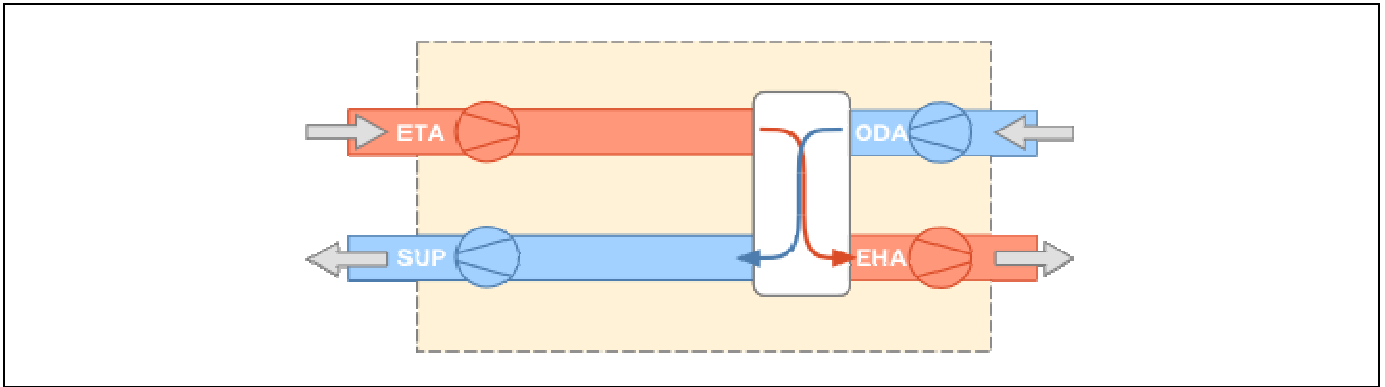
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
16	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	29,67	29,67	29,67
16	2	B	Estrazione + Immissione	3,37	3,37	3,37
16	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	9,70	9,70	9,70
16	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	7,55	7,55	7,55
16	5	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,87	11,87	11,87
16	6	B	Estrazione + Immissione	2,26	2,26	2,26
Totale				64,41	64,41	64,41

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	64,41	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	64,41	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

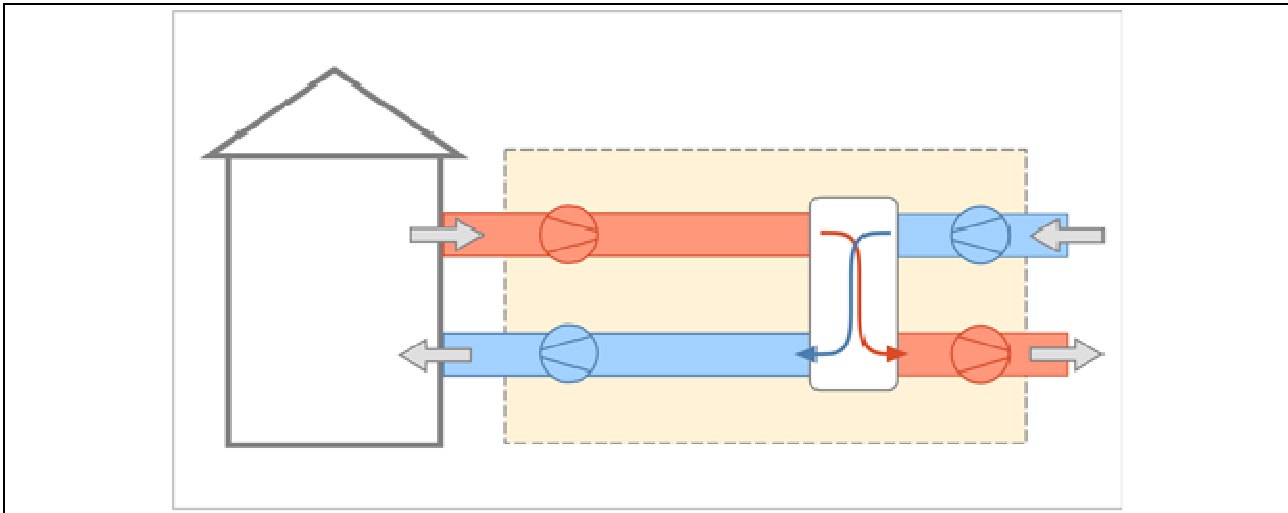
Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	64,41	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 17 : Zona 17

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



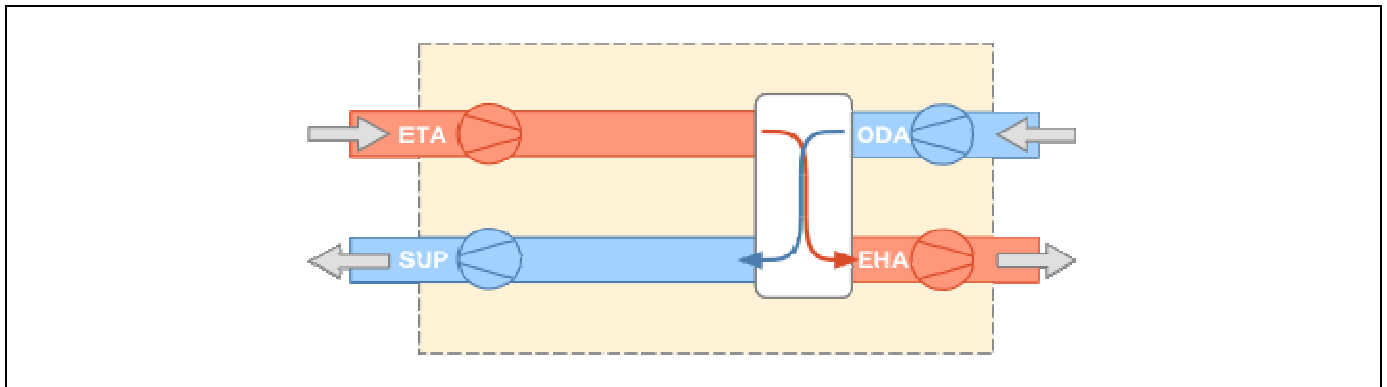
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	1,00	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
17	1	LOCALE	Estrazione + Immissione	21,31	21,31	21,31
17	2	K	Estrazione + Immissione	7,05	7,05	7,05
17	3	LOCALE	Estrazione + Immissione	2,31	2,31	2,31
17	4	LOCALE	Estrazione + Immissione	11,84	11,84	11,84
17	5	LOCALE	Estrazione + Immissione	7,48	7,48	7,48
17	6	LOCALE	Estrazione + Immissione	9,74	9,74	9,74
17	8	B	Estrazione + Immissione	3,34	3,34	3,34
Totale				63,07	63,07	63,07

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	15	W
Portata del condotto	63,07	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	63,07	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	17	W
Portata del condotto	63,07	m ³ /h

Edificio : Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia " C" - PUA Via Fantoni -

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Centralizzato

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Fattore correttivo dell'energia utile: **0,90**

Fattore correttivo per contabilizzazione: **0,90**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	93,8	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,4	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	102,1	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	186,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	498,2	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Centralizzato

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento		
Fattore correttivo f_{emb}	1,00		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	34185	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

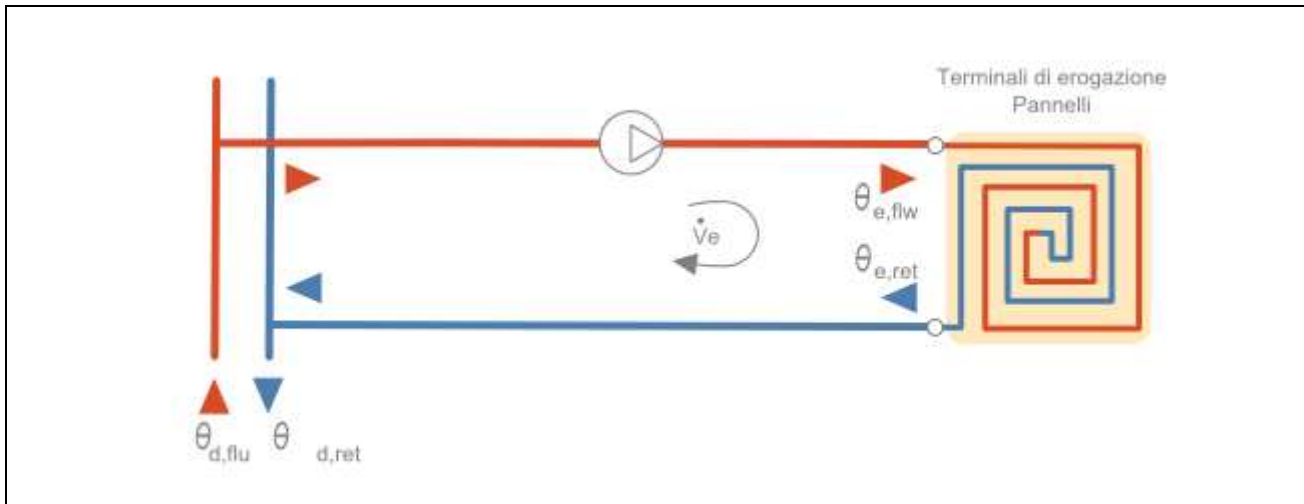
Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	On off		
Rendimento di regolazione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Centralizzato con montanti non isolati correnti in traccia nel lato interno delle pareti esterne		
Posizione impianto	-		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	5		
Fattore di correzione	1,00		
Rendimento di distribuzione utenza	93,8	%	
Fabbisogni elettrici	450	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	ON-OFF, valvola a due vie
------------------	----------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	6472,20	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Sovratemperatura di mandata	10,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flu}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	28,6	30,0	27,1
novembre	30	28,7	30,2	27,3
dicembre	31	29,6	31,3	28,0
gennaio	31	29,9	31,5	28,2
febbraio	28	29,2	30,8	27,7
marzo	31	28,6	30,0	27,1
aprile	15	28,6	30,0	27,1

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flu}$ 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	1,374	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	

Temperatura ambiente installazione [$^{\circ}\text{C}$]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,1	9,7	14,1	18,8	22,9	27,7	30,4	29,9	26,2	20,2	14,4	9,5

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete **(nessuno)**
Coefficiente di recupero **0,80**

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	30,0	30,0	30,0
novembre	30	30,2	30,2	30,2
dicembre	31	31,1	31,3	30,9
gennaio	31	31,3	31,5	31,1
febbraio	28	30,7	30,8	30,6
marzo	31	30,0	30,0	30,0
aprile	15	30,0	30,0	30,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	93,6	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	125,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	76,0	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

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

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

14,3	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 **80,30** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

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 **69,07** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 3**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113

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 **71,52** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 4**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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 **80,31** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

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

Zona: **Zona 5**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111

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 **69,25** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

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

Zona: **Zona 6**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74

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 **44,01** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 7**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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 **78,68** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 8**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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 **80,31** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 9**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111

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 **69,24** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 10**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74

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 **43,98** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 11**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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 **78,62** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 12**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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 **80,15** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 13**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111	111

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 **69,29** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 14**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74

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 **43,97** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 15**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

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

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
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 **78,61** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 16**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127

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 **84,37** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Zona 17**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125

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 **82,67** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica	6,032	W/K
Temperatura media dell'accumulo	48,0	°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
8,1	9,7	14,1	18,8	22,9	27,7	30,4	29,9	26,2	20,2	14,4	9,5

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	Analitico	
Descrizione rete	(nessuno)	
Coefficiente di recupero	0,80	
Temperatura media del ricircolo	48,0	°C
Fabbisogni elettrici	800	W
Ore giornaliere di funzionamento	24,0	ore/giorno
Fattore di riduzione	1,00	-

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

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	CLIVET/ELFOEnergy Vulcan Medium WBAN 302	
Tipo di pompa di calore	Elettrica	

Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	45,0	°C
Sorgente calda	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	4,1	
Potenza utile	P_u	103,00	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	25,30	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,00** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

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	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	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 **50** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,0	30,0	30,0
novembre	30	30,2	30,2	30,2
dicembre	31	31,1	31,3	30,9
gennaio	31	31,3	31,5	31,1
febbraio	28	30,7	30,8	30,6
marzo	31	30,0	30,0	30,0
aprile	15	30,0	30,0	30,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **2,174** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,174** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento - impianto idronico

Edificio : Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia " C" - PUA Via Fantoni -

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2347	605	178,0	0
febbraio	28	1052	254	189,8	0

marzo	31	12	2	228,1	0
aprile	15	2	0	276,8	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	2	0	312,4	0
novembre	30	239	46	237,3	0
dicembre	31	1918	466	189,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,88
febbraio	28	4,14
marzo	31	4,97
aprile	15	6,03
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	6,81
novembre	30	5,17
dicembre	31	4,12

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	605	683	1486
febbraio	28	254	289	628
marzo	31	2	3	6
aprile	15	0	0	1
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	1
novembre	30	46	54	117
dicembre	31	466	529	1151
TOTALI	183	1374	1559	3390

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_{pH} Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
920	1269	2019	2261	2740	2833	3171	2943	2399	1830	1094	863

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pH} **1963** kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{H,g}$ **860,44** %
Consumo di energia elettrica effettivo **903** kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia " C" - PUA Via Fantoni -

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2003	859	107,1	0
febbraio	28	1523	634	110,5	0
marzo	31	1267	482	120,8	0
aprile	30	970	330	134,8	0
maggio	31	729	224	149,7	0
giugno	30	548	147	171,4	0
luglio	31	432	106	187,7	0
agosto	31	558	139	184,5	0
settembre	30	829	233	163,9	0
ottobre	31	1304	429	139,6	0
novembre	30	1731	654	121,7	0
dicembre	31	2023	846	109,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,33
febbraio	28	2,40
marzo	31	2,63
aprile	30	2,93
maggio	31	3,26
giugno	30	3,73
luglio	31	4,08
agosto	31	4,02
settembre	30	3,57
ottobre	31	3,04
novembre	30	2,65
dicembre	31	2,39

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
 $\eta_{w,gn}$ Rendimento mensile del generatore
 Combustibile Consumo mensile di combustibile
 COP Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	859	1456	3187
febbraio	28	634	1172	2580
marzo	31	482	1078	2395
aprile	30	330	907	2032
maggio	31	224	819	1857
giugno	30	147	723	1651
luglio	31	106	701	1612
agosto	31	139	734	1676
settembre	30	233	809	1821
ottobre	31	429	1025	2274
novembre	30	654	1230	2702
dicembre	31	846	1442	3156
TOTALI	365	5081	12095	26943

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_{pw} Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
920	1269	2019	2261	2740	2833	3171	2943	2399	1830	1094	863

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pw} **13038** kWh/anno
 Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{w,g}$ **156,99** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **5860** kWh/anno

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia " C" - PUA Via Fantoni -

Numero totale di collettori solari **9**
Superficie totale di apertura dei collettori **19,80** m²
Consumo annuale di energia elettrica **298** kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria **17,3** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{PW} con solare [kWh]	Q _{PW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	53	3187	3214	0,8
Febbraio	328	2580	2844	9,3
Marzo	763	2395	2974	19,5
Aprile	974	2032	2694	24,6
Maggio	1261	1857	2624	29,2
Giugno	1357	1651	2364	30,1
Luglio	1525	1612	2337	31,0
Agosto	1401	1676	2356	28,8
Settembre	1082	1821	2419	24,7
Ottobre	698	2274	2728	16,6
Novembre	231	2702	2865	5,7
Dicembre	28	3156	3160	0,1
TOTALI	9700	26943	32577	17,3

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **Solare termico**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **29,5** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato **KLOBEN/SKY CPC 58/KLOBEN KF 25**
Numero di collettori solari **9**
Superficie di apertura del singolo collettore **2,20** m²
Superficie lorda del singolo collettore **2,50** m²

Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,75	
Coefficiente di perdita lineare	a_1	3,311	W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,087	W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,94	

Producibilità solare del sottocampo

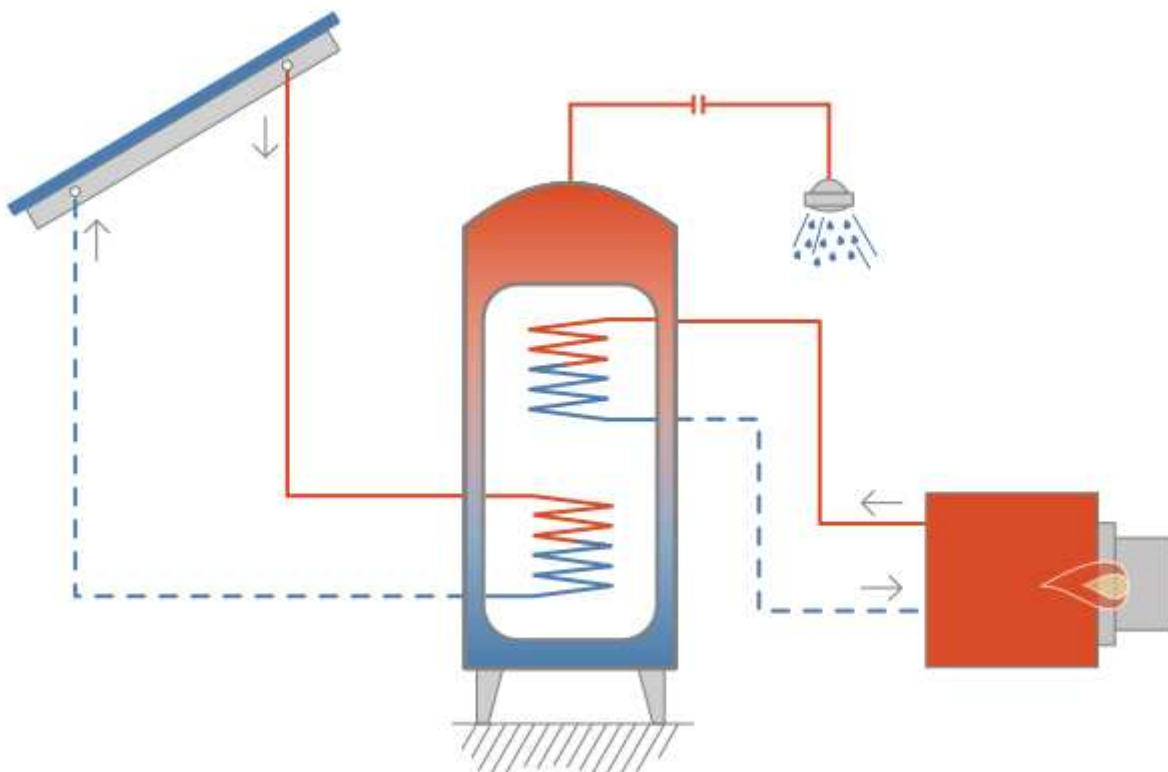
Mese	I_r [kWh/m ²]	$Q_{W,solare}$ [kWh]
Gennaio	54,6	53
Febbraio	77,2	328
Marzo	127,3	763
Aprile	148,2	974
Maggio	183,8	1261
Giugno	192,1	1357
Luglio	214,4	1525
Agosto	194,9	1401
Settembre	153,3	1082
Ottobre	112,0	698
Novembre	65,1	231
Dicembre	50,7	28
TOTALI	1573,5	9700

Legenda simboli

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

Configurazione impianto

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



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **3500,0** litri
0

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,50**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **14,90** W/K

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

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **149** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	Ir [kWh]	Q _{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	Q _{W,aux,solare} [kWh]
Gennaio	1080,6	53	5	10
Febbraio	1529,2	328	21	15
Marzo	2520,0	763	30	24
Aprile	2933,7	974	33	28
Maggio	3640,1	1261	35	35
Giugno	3803,1	1357	36	36
Luglio	4244,9	1525	36	41
Agosto	3858,3	1401	36	37
Settembre	3034,6	1082	36	29
Ottobre	2218,3	698	31	21
Novembre	1289,3	231	18	12
Dicembre	1003,0	28	3	10
TOTALI	31155,1	9700	31	298

Legenda simboli

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

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	53	2056	0	2,6
Febbraio	328	1851	0	17,7
Marzo	763	2030	0	37,6
Aprile	974	1944	0	50,1
Maggio	1261	1990	0	63,4
Giugno	1357	1905	0	71,2
Luglio	1525	1956	0	77,9
Agosto	1401	1959	0	71,5
Settembre	1082	1912	0	56,6

Ottobre	698	2002	0	34,9
Novembre	231	1963	0	11,8
Dicembre	28	2050	0	1,3
TOTALI	9700	23617	0	41,1

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Edificio ad uso residenziale a 17 alloggi - Tipologia " C" - PUA Via Fantoni -

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	24341	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	46135	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	52,8	%
Energia elettrica da rete	21795	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	920
Febbraio	1269
Marzo	2019
Aprile	2261
Maggio	2740
Giugno	2833
Luglio	3171
Agosto	2943
Settembre	2399
Ottobre	1830
Novembre	1094
Dicembre	863
TOTALI	24341

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	ADVENT SOLAR/Moduli ADVENT/ADVENT 160	
Numero di moduli	140	
Potenza di picco totale	20020	Wp
Superficie utile totale	158,20	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	143	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,13	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,13	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	28,5	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,13	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	61,2	920
febbraio	84,5	1269
marzo	134,5	2019
aprile	150,6	2261
maggio	182,5	2740
giugno	188,7	2833
luglio	211,2	3171
agosto	196,0	2943
settembre	159,8	2399
ottobre	121,9	1830
novembre	72,9	1094
dicembre	57,4	863
TOTALI	1621,1	24341

Legenda simboli

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