

Simulazione energetica del sistema Water Loop Heat Pump

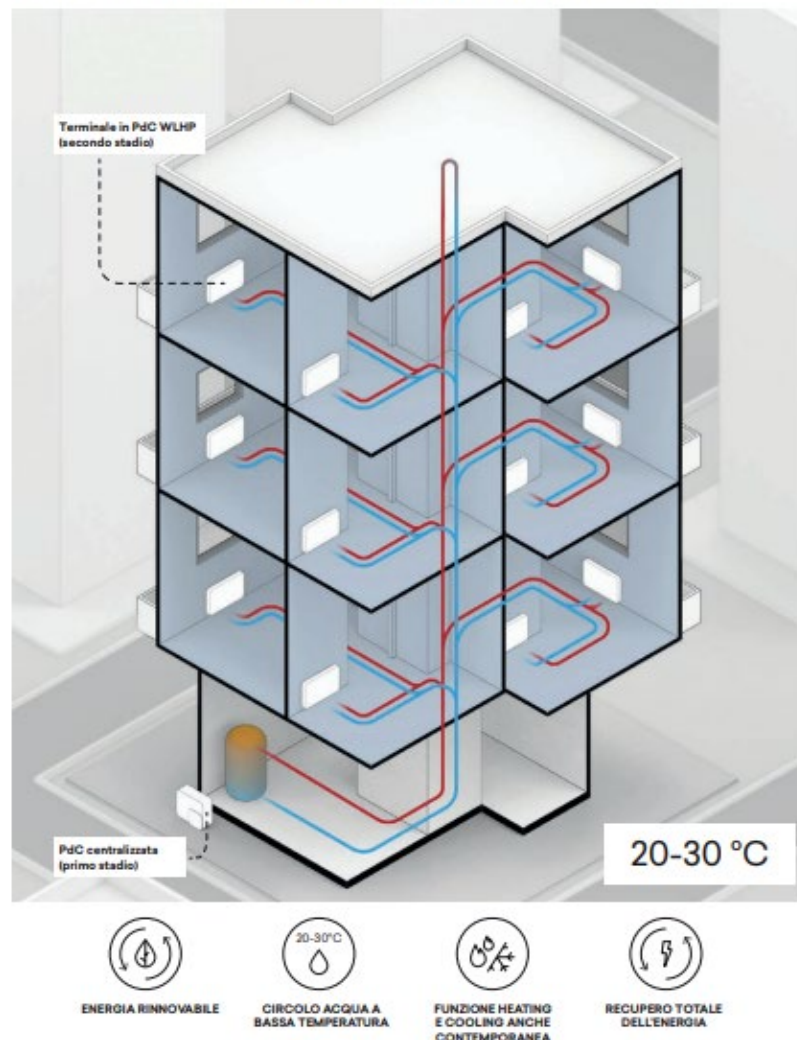
Dott. Stefano Silvera – Edilclima srl

Seminario tecnico dedicato ai professionisti
del calcolo energetico degli edifici

Premessa

Edificio riqualificato con terminali WLHP

Impianto centralizzato con acqua per riscaldamento invernale e raffreddamento estivo



Il sistema WLHP di Innova si compone dei seguenti generatori:

- PdC aria – acqua che lavora sulla rete di distribuzione esistente inviando acqua a temperatura compresa fra 20°C e 30°C.
- PdC acqua – aria installate internamente alle unità immobiliari al posto dei terminali esistenti. Vengono alimentate dalla rete di distribuzione su cui lavora la PdC aria – acqua e possono fornire contemporaneamente energia utile al riscaldamento o al raffreddamento degli ambienti.

Premessa

Simulare il sistema tramite il calcolo energetico non è così semplice:

- Quanto carico viene soddisfatto dalla Pdc aria – acqua?
- Quanto carico viene soddisfatto dalle Pdc acqua – aria?
- Come calcolare l'efficienza del sistema?
- Come calcolare la quota di energia da fonte rinnovabile Eres?

Le norme UNI TS 11300 non descrivono come calcolare questa tipologia di sistema, che fare?

- Occorre teorizzare una metodologia di calcolo, a partire dai calcoli secondo UNI TS 11300, che possa rappresentare il sistema
- Utilizzare un software di calcolo (EC700 – calcolo della prestazioni energetiche degli edifici) che grazie ai suoi dettagli sia in grado di simulare il sistema.

La tipologia di intervento

L'installazione di un impianto WLHP in un edificio esistente **comporta la sostituzione del generatore di calore, dei terminali e del sistema di regolazione**. La distribuzione rimane quella esistente. Ai sensi del D.M. 26.06.15, **in quale tipologia di intervento ricade?**

- **Sostituzione del generatore di calore**
- **Ristrutturazione impianto termico**

Definizione di **impianto termico** – DLgs. n. 48/2020

«impianto tecnologico fisso destinato ai servizi di climatizzazione invernale o estiva degli ambienti, con o senza produzione di acqua calda sanitaria, o destinato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione, accumulo e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo, eventualmente combinato con impianti di ventilazione. Non sono considerati impianti termici i sistemi dedicati esclusivamente alla produzione di acqua calda sanitaria al servizio di singole unità immobiliari ad uso residenziale ed assimilate.»

La tipologia di intervento

FAQ MISE 2.14 Agosto 2016

Cosa si intende con «ristrutturazione di impianto termico»?

2.14	DM requisiti minimi	Pag. 09 Punto 1.4.1 Comma 3	Cosa si intende con ristrutturazione dell'impianto termico?	<p>La ristrutturazione di un impianto termico è definita nel d.lgs. 192/2005 come un insieme di opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione che dei sistemi di distribuzione ed emissione del calore. Rientrano in questa categoria anche la trasformazione di un impianto termico da centralizzato a impianti termici individuali nonché la risistemazione impiantistica nelle singole unità immobiliari, o in parti di edificio, in caso di installazione di un impianto termico individuale previo distacco dall'impianto termico centralizzato.</p> <p>Per modifica sostanziale di un impianto termico si intende:</p> <ul style="list-style-type: none">- sostituzione contemporanea di tutti i sottosistemi (generazione, distribuzione ed emissione);- sostituzione combinata della tipologia del sottosistema di generazione, anche con eventuale cambio di vettore energetico, e dei sottosistemi di distribuzione e/o emissione.
------	---------------------	-----------------------------------	---	--

La tipologia di intervento

Tipologia di verifica richiesta

Efficienza globale media stagionale del servizio riscaldamento riferita al fabbisogno di energia primaria totale, calcolata sull'edificio di riferimento:

Tabella 8 – Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione dell'edificio di riferimento per la produzione di energia termica per i servizi di H, C, W e per la produzione di energia elettrica in situ.

Sottosistemi di generazione:	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
- Generatore a combustibile liquido	0,82	-	0,80	-
- Generatore a combustibile gassoso	0,95	-	0,85	-
- Generatore a combustibile solido	0,72	-	0,70	-
- Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
- Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
- Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3,00	(*)	2,50	-
- Macchina frigorifera a compressione di vapore a motore elettrico	-	2,50	-	-
- Pompa di calore ad assorbimento	1,20	(*)	1,10	-
- Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	$0,60 \times \eta_{gn}$ (**)	-	-
- Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
- Pompa di calore a compressione di vapore a motore endotermico	1,15	1,00	1,05	-
- Cogeneratore	0,55	-	0,55	0,25
- Riscaldamento con resistenza elettrica	1,00	-	-	-
- Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
- Teleraffrescamento	-	0,97	-	-
- Solare termico	0,3	-	0,3	-
- Solare fotovoltaico	-	-	-	0,1
- Mini eolico e mini idroelettrico	-	-	-	(**)

NOTA: Per i combustibili tutti i dati fanno riferimento al potere calorifico inferiore
(*) Per pompe di calore che prevedono la funzione di raffrescamento di considera lo stesso valore delle macchine frigorifere della stessa tipologia
(**) si assume l'efficienza media del sistema installato nell'edificio reale

Il D.M. 26.06.15, non specifica cosa simulare nell'edificio di riferimento in caso di impianto WLHP.

Si considera pertanto la situazione più attinente alla realtà ovvero quella del generico impianto in pompa di calore.

L'unica differenza, come si vedrà in seguito, sarà quella di utilizzare dei fattori di conversione in energia primaria diversi da quelli normalmente utilizzati per l'energia elettrica.

Come simulare il sistema WLHP

Serve realizzare **4 file di calcolo di EC700.**

- 1) File dello stato di fatto
- 2) File in cui vanno simulate le sole unità interne acqua – aria
- 3) File con fabbisogni energetici noti in cui simulare la pompa di calore aria – acqua
- 4) Copia del file n.2 nel quale aggiornare i fattori di conversione in energia primaria per svolgere la verifica dei requisiti minimi e l'eventuale attestato di prestazione energetica.

Simulazione file n.1

Zone e locali

- Edificio
 - Ufficio 1
 - 1 - Segreteria
 - 2 - Ufficio 1
 - 3 - Ufficio 2
 - 4 - Bagno
 - 5 - Ingresso
 - Ufficio 2
 - 1 - Segreteria
 - 2 - Ufficio 1
 - 3 - Ufficio 2
 - 4 - Bagno
 - 5 - Ingresso
 - Alloggio 1
 - 1 - Ingresso
 - 2 - Cucina
 - 3 - Sala
 - 4 - Camera 1
 - 5 - Camera 2
 - 6 - Camera 3
 - 7 - Bagno
 - Alloggio 2
 - 1 - Ingresso
 - 2 - Cucina
 - 3 - Sala
 - 4 - Camera 1
 - 5 - Camera 2
 - 6 - Camera 3
 - 7 - Bagno
 - Alloggio 3
 - 1 - Ingresso
 - 2 - Cucina
 - 3 - Sala
 - 4 - Camera 1
 - 5 - Camera 2
 - 6 - Camera 3
 - 7 - Bagno
 - Alloggio 4
 - 1 - Ingresso
 - 2 - Cucina
 - 3 - Sala
 - 4 - Camera 1
 - 5 - Camera 2
 - 6 - Camera 3
 - 7 - Bagno

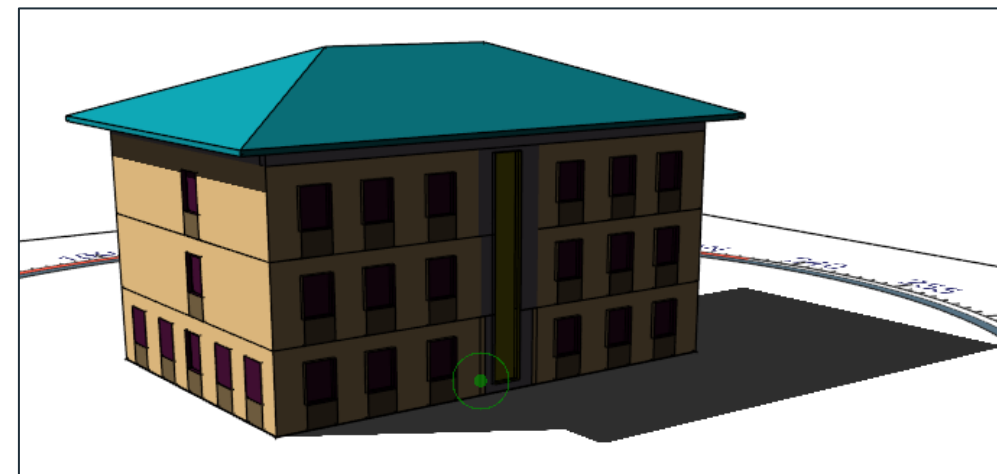
Edificio

Riepilogo zone | Scale mobili / Ascensori | Illuminazione

Nr.	Cat. DPR 412	Descrizione	Sup. netta [m ²]	Vol. lordo [m ³]	Sup. lorda [m ²]	S / V [m ⁻¹]
1	E.2	Ufficio 1	105,30	387,79	268,83	0,69
2	E.2	Ufficio 2	88,01	328,73	241,62	0,74
3	E.1 (1)	Alloggio 1	103,52	363,70	117,98	0,32
4	E.1 (1)	Alloggio 2	104,18	368,90	139,43	0,38
5	E.1 (1)	Alloggio 3	103,52	398,98	250,03	0,63
6	E.1 (1)	Alloggio 4	103,51	398,98	250,02	0,63

Dati edificio

	NETTO	LORDO		
Superficie in pianta	608,04	709,47	m ²	Superficie esterna lorda (con strutture tipo N)
				2283,59 m ²
Volume	1641,69	2247,09	m ³	Superficie esterna lorda (senza strutture tipo N)
				1267,91 m ²
				Superficie esterna lorda (con strutture tipo A)
				1267,91 m ²
				Rapporto S/V
				0,56 m ⁻¹



Sistema impiantistico

- Impianti
 - Centralizzato
 - Ufficio 1
 - Ufficio 2
 - Alloggio 1
 - Alloggio 2
 - Alloggio 3
 - Alloggio 4

Configurazione generale degli impianti

Servizi energetici

Riscaldamento

- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

Ventilazione

- Produzione Combinata con riscaldamento
- Produzione Separata con impianto autonomo
- Impianto a tutt'aria

Acqua calda sanitaria

- Produzione Combinata con riscaldamento
- Produzione Separata con impianto autonomo

Raffrescamento

- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

Fonti rinnovabili

Solare termico Contributi noti

- Acqua calda sanitaria
- Riscaldamento

Solare fotovoltaico Contributi noti

- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

A 3D cutaway diagram of a house showing internal plumbing and heating systems. Red lines represent hot water circulation, and blue lines represent cold water circulation. The diagram illustrates the layout of pipes and fixtures within the building's structure.

Simulazione file n.1

Riscaldamento | Acqua calda sanitaria | Raffrescamento | Illuminazione | Solare termico | Solare fotovoltaico | Totali

Impianto: Centralizzato

Risultati impianto | Ripartizione dei carichi | Temperature medie riscaldamento | Firma energetica

Impianto idronico

Fabbisogni termici (kWh/anno)

QH.sys.out	61020
Q'H.sys.out	60869
QH.gen.out	63938
QH.gen.in	63671

Sottosistemi

	Fabbisogni elettrici (kWh/anno)	Rendimenti (%)
Emissione	QH.em.aux: 0	$\eta_{H,em}$: 95,7
Regolazione	--	$\eta_{H,rg}$: 87,4
Distribuzione utenza	QH.du.aux: 138	$\eta_{H,du}$: 93,3
Accumulo	--	$\eta_{H,s}$: 100,0
Distribuzione primaria	QH.dp.aux: 0	$\eta_{H,dp}$: 100,0
Generazione	QH.gen.aux: 318	$\eta_{H,gen,ut}$: 100,4 (rispetto a energia utile)
		$\eta_{H,gen,p,nren}$: 94,8 (rispetto a energia pr. non rinn.)
		$\eta_{H,gen,p,tot}$: 94,5 (rispetto a energia pr. totale)

Risultati Globali

Energia primaria (kWh/anno)

QH.p.nren	67744
QH.p.tot	67959

Consumi

Tipologia vettore energetico: Metano

Consumo vettore energetico: 6405 Nm³/anno

Consumo energia elettrica: 456 kWh/anno

Gradi giorno

Rendimento globale medio stagionale (%)

$\eta_{H,g,p,nren}$	73,6 (rispetto a energia pr. non rinn.)
$\eta_{H,g,p,tot}$	73,4 (rispetto a energia pr. totale)

Attestati		Riepilogo							
Attestati energetici		Nr. zona	Descrizione	Cat. DPR 412	Sup. netta [m ²]	Vol. lordo [m ³]	EPgl,nren	U.M.	Classe energetica
.....	Ufficio 1	1	Ufficio 1	E.2	105,30	387,79	172,61	kWh/m ² anno	D
.....	Ufficio 2	2	Ufficio 2	E.2	88,01	328,73	187,59	kWh/m ² anno	D
.....	Alloggio 1	3	Alloggio 1	E.1 (1)	103,52	363,70	113,62	kWh/m ² anno	D
.....	Alloggio 2	4	Alloggio 2	E.1 (1)	104,18	368,90	118,42	kWh/m ² anno	D
.....	Alloggio 3	5	Alloggio 3	E.1 (1)	103,52	398,98	126,22	kWh/m ² anno	D
.....	Alloggio 4	6	Alloggio 4	E.1 (1)	103,51	398,98	128,03	kWh/m ² anno	D

Simulazione file n. 2

Sistema impiantistico

Impianti

- Ufficio 1
- Ufficio 1
- Ufficio 2
- Ufficio 2
- Alloggio 1
- Alloggio 1
- Alloggio 2
- Alloggio 2
- Alloggio 3
- Alloggio 3
- Alloggio 4
- Alloggio 4

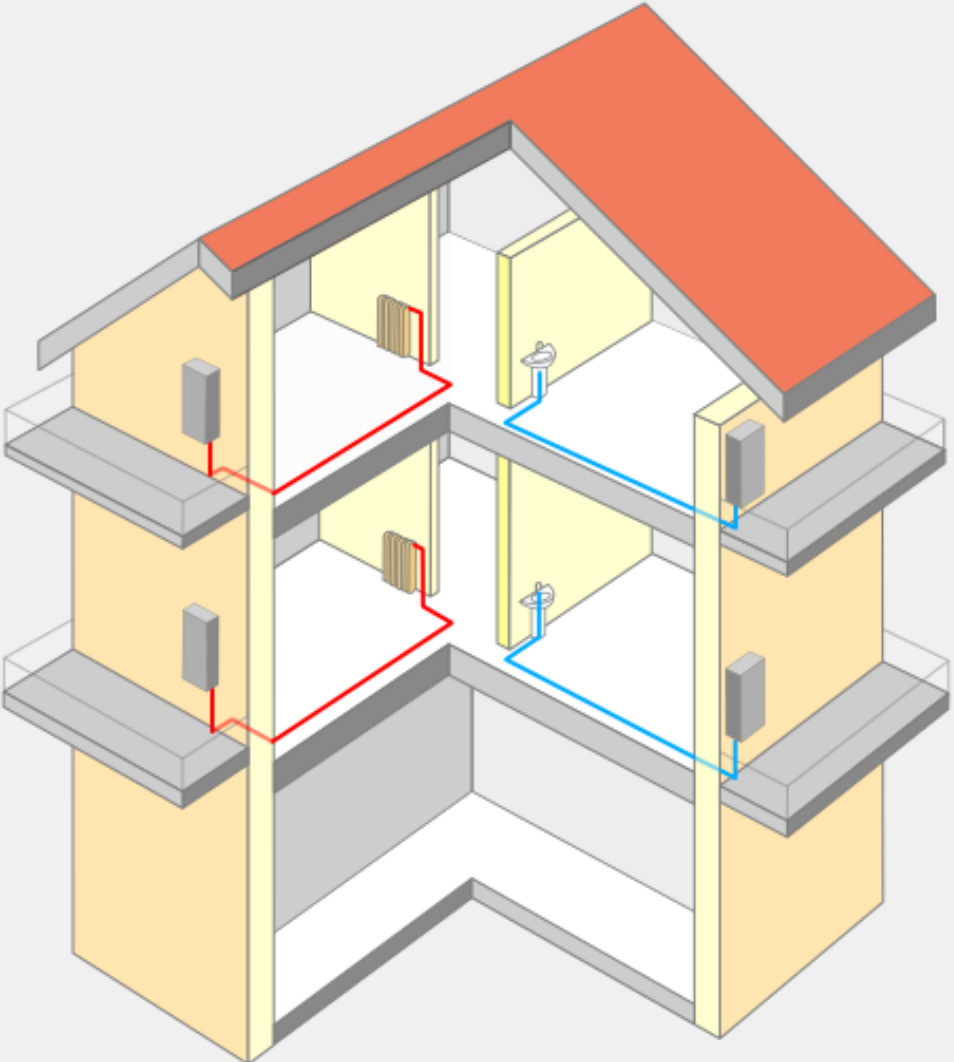
Configurazione generale degli impianti

Servizi energetici

- Riscaldamento**
 - Impianto Centralizzato
 - Impianto Autonomo
- Ventilazione**
 - Produzione Combinata con riscaldamento
 - Produzione Separata con
 - Impianto a tutt'aria
- Acqua calda sanitaria**
 - Produzione Combinata con riscaldamento
 - Produzione Separata con
- Raffrescamento**
 - Impianto Centralizzato
 - Impianto Autonomo

Fonti rinnovabili

- Solare termico** Contributi noti
 - Acqua calda sanitaria
 - Riscaldamento
- Solare fotovoltaico** Contributi noti
 - Impianto Centralizzato
 - Impianto Autonomo



Simulazione file n. 2

Comandi

Potenza invernale | Energia Invernale | Energia Estiva

Opzioni di calcolo
 vicini presenti
 vicini assenti

Zona: - | Descrizione: Edificio: Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali

Dispersioni per locale | Dispersioni per componente | Dispersioni per orientamento | Riassunto zone

Potenza dispersa per trasmissione, ventilazione, effetto intermittenza e coefficiente di sicurezza

Locale	Zona	Descrizione	ti [°C]	V [m³]	S [m²]	Q _{tr} [W]	Q _{ve} [W]	Q _{ih} [W]	Q _{hl} [W]	Q _{hl(+12%)} [W]
1	1	Segreteria	20,0	27,9	10,34	764	149	0	913	1023
2	1	Ufficio 1	20,0	93,9	34,76	2324	501	0	2825	3164
3	1	Ufficio 2	20,0	103,4	38,30	2830	552	0	3381	3787
4	1	Bagno	20,0	12,6	4,68	503	67	0	570	639
5	1	Ingresso	20,0	46,5	17,22	463	248	0	711	797
1	2	Segreteria	20,0	20,3	7,51	682	108	0	790	885
2	2	Ufficio 1	20,0	104,6	38,75	2702	558	0	3260	3651
3	2	Ufficio 2	20,0	65,0	24,08	2088	347	0	2435	2727
4	2	Bagno	20,0	12,6	4,68	560	67	0	627	703
5	2	Ingresso	20,0	35,1	12,99	360	187	0	547	612
1	3	Cucina	20,0	49,5	18,35	568	264	0	832	932
2	3	Soggiorno	20,0	93,7	34,72	1729	500	0	2229	2496
3	3	Bagno	20,0	12,6	4,68	462	67	0	529	593
4	3	Camera 1	20,0	34,6	12,80	1166	184	0	1350	1512
5	3	Camera 2	20,0	29,9	11,07	451	159	0	611	684
6	3	Camera 3	20,0	36,4	13,49	651	194	0	845	946
7	3	Disimpegno	20,0	22,7	8,41	25	121	0	146	164
1	4	Cucina	20,0	49,5	18,33	543	264	0	807	904
2	4	Soggiorno	20,0	93,8	34,74	1850	500	0	2350	2633
3	4	Bagno	20,0	12,6	4,68	528	67	0	595	667
4	4	Camera 1	20,0	34,6	12,80	1260	184	0	1444	1617
5	4	Camera 2	20,0	29,2	10,83	444	156	0	600	672
6	4	Camera 3	20,0	38,4	14,24	674	205	0	879	984
7	4	Disimpegno	20,0	22,1	8,56	25	122	0	148	166

Risultati

Dettaglio dispersioni				Totali			
Potenza dispersa per trasmissione	Q _{tr}	35573 W	Volume totale	V	1641,7 m³		
Potenza dispersa per ventilazione	Q _{ve}	8756 W	Potenza totale	Q _{hl}	44329 W		
Potenza dispersa per intermittenza	Q _{ih}	0 W	Potenza totale, con fattore di sicurezza	Q _{hl sic}	49648 W		

Schede tecniche

MODELLO	WLHP			
	200	400	600	
Prestazioni in raffreddamento (W 30°C; A 27 °C)				
Potenza frigorifera massima (1)	kW	1,20	1,70	3,00
Potenza frigorifera nominale (1)	kW	1,10	1,50	2,60
Potenza frigorifera minima (1)	L/h	0,20	0,30	0,60
Potenza assorbita nominale (1)	kPa	0,2	0,3	0,5
EER		4,40	4,80	4,80
SEER		5,50	6,10	7,90
Prestazioni in riscaldamento (W 20 °C; A 20 °C)				
Potenza termica massima (2)	kW	1,40	2,30	3,60
Potenza termica nominale (2)	kW	1,10	2,00	3,10
Potenza termica minima (2)	kW	0,40	0,40	0,80
Potenza assorbita nominale (2)	kW	0,2	0,4	0,5

Simulazione file n. 2

Zona	Locale	Descrizione	θ_i [°C]	V [m ³]	S [m ²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl}(+12\%)$ [W]	WLHP 200	WLHP 400	WLHP 600	Potenza unità	
5	1	Cucina	20	49,5	18,35	703	264	0	967	1083	V			1,4	
5	2	Soggiorno	20	93,7	34,72	1977	500	0	2477	2774			V	3,6	
5	3	Bagno	20	12,6	4,68	503	67	0	571	639	V			1,4	
5	4	Camera 1	20	34,6	12,8	1298	184	0	1482	1660		V		2,3	
5	5	Camera 2	20	29,9	11,07	525	159	0	684	766	V			1,4	
5	6	Camera 3	20	36,4	13,49	758	194	0	952	1067	V			1,4	
5	7	Disimpegno	20	22,7	8,41	75	121	0	196	219	V			1,4	
Tot										8208	5	1	1	12,9	
Zona	Locale	Descrizione	θ_i [°C]	V [m ³]	S [m ²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl}(+12\%)$ [W]	WLHP 200	WLHP 400	WLHP 600	Potenza unità	
6	1	Cucina	20	49,5	18,33	680	264	0	944	1058	V			1,4	
6	2	Soggiorno	20	93,8	34,74	2101	500	0	2601	2913			V	3,6	
6	3	Bagno	20	12,6	4,68	570	67	0	637	714	V			1,4	
6	4	Camera 1	20	34,6	12,8	1378	184	0	1563	1750		V		2,3	
6	5	Camera 2	20	29,2	10,83	516	156	0	672	752	V			1,4	
6	6	Camera 3	20	37	13,72	767	198	0	964	1080	V			1,4	
6	7	Disimpegno	20	22,7	8,41	75	121	0	196	219	V			1,4	
Tot										8486	5	1	1	12,9	
n. unità tot											24	4	6		
P unità [kW]											33,6	9,2	21,6	=	77,2
P tot UNI 12831														=	49,7

Simulazione file n. 2

Circuiti | Accumulo e distribuzione primaria | Altri carichi | Generazione

1 di 1 | Circuito Riscaldamento Ufficio 1 | Fluido termovettore: Aria

Dati generali | **Sottosistemi** | Temperatura media acqua

Emissione

Altezza media locali: 2,70 m

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

Rendimento di emissione $\eta_{H,em}$: 92,0 %

Potenza nominale corpi scaldanti: 12800 W | 9408 W | Calcolo da rilievo

Fabbisogni elettrici: 0 W | Unità con il ventilatore sempre in funzione

Regolazione

Tipo: Solo per singolo ambiente | Caratteristiche: PI o PID

Rendim. di regolazione $\eta_{H,rg}$: 99,5 %

Correzione del rendimento di regolazione per sbilanciamenti dell'impianto

metodo dettagliato | metodo forfettario

Scostamento di temperatura per regolazione imperfetta $\Delta\theta$: 0,0 °C

Distribuzione utenza

Metodo semplificato

Tipo di impianto: Autonomo, edificio condominiale

Posizione impianto: Impianto a piano intermedio

Posizione tubazioni: Tubazioni correnti nel cantinato in vista

Isolamento tubazioni: Secondo DPR 412/93 | Nr. piani: 1 | Fattore di correzione: 1,00

Rendimento di distribuzione $\eta_{H,du}$: 100,0 %

Metodo analitico

Rete di distribuzione: (nessuno) | Coefficiente di recupero: 0,95

Fabbisogni elettrici

Potenza elettrica assorbita: 0 W | sempre in funzione | velocità variabile

Simulazione file n. 2

Sistema impiantistico

Impianti

- Ufficio 1
- Ufficio 1
- Ufficio 2
- Ufficio 2
- Alloggio 1
- Alloggio 1
- Alloggio 2
- Alloggio 2
- Alloggio 3
- Alloggio 3
- Alloggio 4
- Alloggio 4

Ufficio 1 - Impianto Riscaldamento

Circuiti | Accumulo e distribuzione primaria | Altri carichi | **Generazione**

Centrale termica | Generatori | Integrazione

Generatore singolo

Tipo di generatore Metodo di calcolo

Generatori multipli

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo	Sistema ibrido
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4	<input type="checkbox"/>
3	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4	<input type="checkbox"/>
4	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4	<input type="checkbox"/>
5	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4	<input type="checkbox"/>
6	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4	<input type="checkbox"/>

Modalità di funzionamento

Sistemi ad integrazione

Nr	Descrizione	Tipo di integrazione	Locali
----	-------------	----------------------	--------

Simulazione file n. 2

Marca	Serie	Servizio	Tipo	Modalità	Combustibili	No comb
Innova	WLHP	RISC, RAFFR	Elettrica	Unità a potenza variabile (modulante)	-	

Cod.	Modello	T. cut-off min fredda	T. cut-off max fredda	T. cut-off min calda	T. cut-off max calda	COP	Pot. utile [kW]	EER
101	WLHP 200	5,0	45,0	5,0	27,0	4,41 - 5,4	0,84 - 1,06	4,10
102	WLHP 400	5,0	45,0	5,0	27,0	4,38 - 5,4	1,45 - 1,83	4,00
103	WLHP 600	5,0	45,0	5,0	27,0	4,45 - 5,9	2,18 - 3,05	4,30

Dati generali | Prestazioni dichiarate

Caratteristiche

Marca/Serie/Modello (*) (*) = Dati da archivio

Tipo pompa di calore (*)

Modalità di funzionamento (*)

Temperatura di annullamento del carico (per riscaldamento) $\theta_{H,off}$

Tipo sorgente fredda

Sorgente (*)

Temperatura di funzionamento (cut-off) min (*) °C
max (*) °C

Temperatura costante (media annua) °C

Valori mensili

Tipo sorgente calda

Sorgente

Temperatura di funzionamento (cut-off) min (*) °C
max (*) °C

Temperatura sorgente calda (riscaldamento) θ_{cH} °C

Dati generali | Prestazioni dichiarate

Prestazioni della pompa di calore

Calcolo semplificato Calcolo analitico

COP	Potenza utile P_u [kW]			Potenza assorbita P_{ass} [kW]		
	θ_e [°C]	θ_c [°C]	θ_{cH} [°C]	θ_e [°C]	θ_c [°C]	θ_{cH} [°C]
5	4,41	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00
10	4,90	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00
15	5,40	0,00	0,00	1,06	0,00	0,00
-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Coefficienti correttivi della pompa di calore (*)

Calcolo con fattori di correzione clima di riferimento (UNI EN 14825)

Fattore di correzione C_d

Fattore min modulazione F_{min}

CR [-]	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
F_c [-]	0,72	0,82	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Simulazione file n. 2

The screenshot displays a software interface for building simulation. The top toolbar includes icons for 'Combina', 'Separa', 'Escludi', 'Applica modifiche', 'Annulla modifiche', 'Rete distribuzione analitica', 'Rete canali raffrescamento', 'Profili intermittenza', 'Copia dati impianto' (highlighted with a red box), 'Gestione circuiti', and 'Note'. The main window is divided into three panels: 'Comandi', 'Sistema impiantistico', and 'Configurazione generale degli impianti'. The 'Sistema impiantistico' panel shows a tree view of the building's zones, including 'Ufficio 1', 'Ufficio 2', and 'Alloggio 1' through 'Alloggio 4'. The 'Configurazione generale degli impianti' panel shows settings for 'Servizi energetici' (Riscaldamento, Ventilazione, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento) and 'Fonti rinnovabili' (Solare termico, Solare fotovoltaico). A 'Copia dati impianto per zona climatizzata' dialog box is open, allowing the user to select zones and data to copy. The dialog has a 'Zona da cui copiare i dati' dropdown set to '1 - Ufficio 1' and a table of 'Zone in cui copiare i dati' with columns for 'Descrizione' and checkboxes. The table lists zones 1 through 6, with zones 2 through 6 checked. Below the table are buttons for 'Seleziona tutte le zone' and 'Deseleziona tutte le zone'. To the right, the 'Dati da copiare' section has checkboxes for 'Servizio riscaldamento', 'Servizio ventilazione', and 'Servizio acqua calda sanitaria', with various sub-options checked. At the bottom of the dialog are 'Copia dati' and 'Chiudi' buttons. An information tooltip is visible in the bottom right corner.

Configurazione generale degli impianti

Servizi energetici

- Riscaldamento
- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

Ventilazione

- Produzione Combinata con riscaldamento
- Produzione Separata con impianti
- Impianto a tutt'aria

Acqua calda sanitaria

- Produzione Combinata con riscaldamento
- Produzione Separata con impianti

Raffrescamento

- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

Fonti rinnovabili

- Solare termico
 - Acqua calda sanitaria
 - Riscaldamento
- Solare fotovoltaico
 - Impianto Centralizzato
 - Impianto Autonomo

Comandi

- Dati generali
- Componenti involucro
- Ombreggiamenti
- Input grafico
- Serre / Locali non climatizzati
- Zone / Locali climatizzati
- Impianti
- Risultati fabbricato
- Risultati energia primaria
- Altri calcoli
- Verifiche di legge
- Interventi Migliorativi
- Attestati energetici
- Incentivi fiscali

Sistema impiantistico

- Impianti
 - Ufficio 1
 - Ufficio 1
 - Ufficio 2
 - Ufficio 2
 - Alloggio 1
 - Alloggio 1
 - Alloggio 2
 - Alloggio 2
 - Alloggio 3
 - Alloggio 3
 - Alloggio 4
 - Alloggio 4

Copia dati impianto per zona climatizzata

Scelta zone

Zona da cui copiare i dati: 1 - Ufficio 1

Descrizione	
1 - Ufficio 1	<input type="checkbox"/>
2 - Ufficio 2	<input checked="" type="checkbox"/>
3 - Alloggio 1	<input checked="" type="checkbox"/>
4 - Alloggio 2	<input checked="" type="checkbox"/>
5 - Alloggio 3	<input checked="" type="checkbox"/>
6 - Alloggio 4	<input checked="" type="checkbox"/>

Seleziona tutte le zone Deseleziona tutte le zone

Dati da copiare

Servizio riscaldamento

- Modalità di funzionamento dell'impianto
- Sottosistema di emissione, regolazione
- Sottosistema di distribuzione
- Sottosistema di accumulo
- Sottosistema di distribuzione primaria
- Carichi di processo
- Sottosistema di generazione

Servizio ventilazione

- Dati generali
- Temperature di immissione/estrazione
- Perdite dei condotti
- Potenze elettriche ventilatori
- Sottosistema di generazione
- Produzione di vapore interna
- Sottosistema di umidificazione
- Sottosistema di distribuzione primaria

Servizio acqua calda sanitaria

- Sottosistema di erogazione
- Sottosistema di distribuzione
- Sottosistema di accumulo
- Sottosistema di generazione

Solare termico Solare fotovoltaico

Seleziona tutti i dati Deseleziona tutti i dati

Informazioni aggiuntive
Copia i dati dei servizi selezionati nelle zone selezionate

Copia dati Chiudi

Simulazione file n. 2

The image shows a software interface for energy simulation. The top menu bar includes options like 'Nuova', 'Elimina', 'Esporta', 'Atto Notorio', 'Impostazioni', and 'Esporta Lavoro'. A dropdown menu is open under 'Esporta', showing 'Riassunto verifiche di legge' and 'Calcoli trasmittanze medie'. The main window is divided into a left sidebar with 'Comandi' and a main area with a 'Verifica' form. The sidebar includes 'Dati generali', 'Componenti involucro', 'Ombreggiamenti', 'Input grafico', 'Serre / Locali non climatizzati', 'Zone / Locali climatizzati', 'Impianti', 'Risultati fabbricato', 'Risultati energia primaria', 'Altri calcoli', and 'Verifiche di legge'. The 'Verifica' form has the following fields and options:

- Nome pratica: Pratica
- Dati verifica: Verifiche DM 26.06.15, Verifiche DLgs 08.11.21 n. 199
- Nome verifica: Verifica
- Verifica riferita a: Intero edificio, Gruppo zone, Singola zona
- Regime normativo: D.Intern. 26.06.15
- Verifica: Globale, Per singola zona
- Descrizione della verifica: (empty text box)

Simulazione file n. 2

Edilclima s.r.l.
Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)

Edel,ter,z4,g7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z5,g7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z6,g7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel.CG.ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel.CG.nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel.CG.tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel.fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel.gross	1942,72	1585,46	1145,59	326,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	451,87	1402,65	2044,73	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	11477,12	9213,81	6101,89	1625,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2299,32	7817,55	12182,36	1,00	0,00	1,00
Qel.surplus.CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel.surplus.FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Simulazione file n. 3

FILE HOME STRUMENTI SUPPORTO DATI GENERALI

Dati studio Dati software Percorsi Opzioni di calcolo Opzioni Input Grafico Archivi Vettori energetici Profili orari

Comandi

- Dati generali
- Componenti involucro
- Ombreggiamenti
- Input grafico
- Serre / Locali non climatizzati
- Zone / Locali climatizzati
- Impianti
- Risultati fabbricato
- Risultati energia primaria
- Altri calcoli
- Verifiche di legge
- Interventi Migliorativi
- Attestati energetici
- Incentivi fiscali

Dati progetto **Dati climatici** Regime normativo **Dati default**

Regime normativo **UNI 10349:2011**

Dati mensili **Dati orari**

Dati geografici

Comune Trento
 Provincia Trento
 Gradi giorno DPR 412/93 2567
 Altitudine s.l.m. 194
 Latitudine Nord 46
 Longitudine Est 11
 Codice Catastale L378

Dati invernali

Stazione di rilevazione per
 Temperatura TN - Trento
 Irraggiamento TN - Trento
 Ventosità TN - Trento

Irradiazione solare massima sul piano o

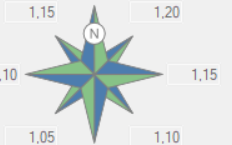
Dati estivi

Località riferimento estiva Trento

Escursione termica giornaliera

Opzioni di calcolo

Coefficienti di esposizione solare



Predefiniti

Calcolo dinamico orario

Anno di riferimento 2024
 Altezza del sole (valore soglia) 0,0001 rad

Involucro semplificato

Fabbisogni noti

Verifica FER: DLgs 08.11.2021, n. 199

Stagione convenzionale

Utilizzare stagione reale se più breve

Calcolo automatico

Non effettuare in automatico il calcolo

Maggiorazione conduttività materiali

Abilita calcolo correzioni conduttività

Isolanti 100 %
 Non isolanti 100 %

OK Annulla

Comandi

- Dati generali
- Componenti involucro
- Ombreggiamenti
- Input grafico
- Serre / Locali non climatizzati
- Zone / Locali climatizzati**
- Impianti
- Risultati fabbricato
- Risultati energia primaria
- Altri calcoli
- Verifiche di legge
- Interventi Migliorativi
- Attestati energetici
- Incentivi fiscali

Zone climatizzate

Edificio
 Nuova zona 1

Nuova zona 1

Zona 1 Descrizione Nuova zona 1

Caratteristiche generali

Categoria DPR 412/93 E.1 (1) **Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.**

Altezza netta locali 2,70 m

Superficie utile 608,04 = 608,04 m²

Volume netto 1641,71 m³ Potenza invernale 0 W

Fabbisogni

Energia invernale **Energia Estiva** **Illuminazione**

dal 15 ottobre al 15 aprile

dal 01 gennaio al 31 dicembre

Mese	QH_sys,nd	Mese	QC_sys,nd	Mese	Qill
gennaio	11477	gennaio	0	gennaio	0
febbraio	9214	febbraio	0	febbraio	0
marzo	6102	marzo	0	marzo	0
aprile	1625	aprile	0	aprile	0
maggio	-	maggio	0	maggio	0
giugno	-	giugno	0	giugno	0
luglio	-	luglio	0	luglio	0
agosto	-	agosto	0	agosto	0
settembre	-	settembre	0	settembre	0
ottobre	2299	ottobre	0	ottobre	0
novembre	7818	novembre	0	novembre	0
dicembre	12182	dicembre	0	dicembre	0
Totale	50717	Totale	0	Totale	0

Simulazione file n. 3

Impianti autonomi

Combindi | Separa | Escludi | Applica modifiche | Annulla modifiche | Rete distribuzione analitica | Rete canali raffrescamento | Profili intermittenza | Copia dati impianto

Comandi

- Dati generali
- Componenti involucro
- Ombreggiamenti
- Input grafico
- Serre / Locali non climatizzati
- Zone / Locali climatizzati
- Impianti**
- Risultati fabbricato
- Risultati energia primaria
- Altri calcoli
- Verifiche di legge
- Interventi Migliorativi
- Attestati energetici
- Incentivi fiscali

Sistema impiantistico

Impianti
Centralizzato

Configurazione generale degli impianti

Servizi energetici

- Riscaldamento**
- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

Ventilazione

- Produzione Combinata con riscaldamento
- Produzione Separata con impianto centralizzato
- Impianto a tutt'aria

Acqua calda sanitaria

- Produzione Combinata con riscaldamento
- Produzione Separata con impianto centralizzato

Raffrescamento

- Impianto Centralizzato
- Impianto Autonomo

Fonti rinnovabili

- Solare termico** Contributi noti
 - Acqua calda sanitaria
 - Riscaldamento
- Solare fotovoltaico** Contributi noti
 - Impianto Centralizzato
 - Impianto Autonomo

Simulazione file n. 3

Impianto Centralizzato - Riscaldamento

Circuiti | Accumulo e distribuzione primaria | Altri carichi | Generazione

1 di 1 Circuito Riscaldamento | Fluido termovettore: Acqua

Dati generali | Sottosistemi | Temperatura media acqua

Emissione

Altezza media locali: 2,70 m

Tipo di terminale di erogazione: Ventilconvettori (media acqua = 45°C)

Rendimento di emissione $\eta_{H,em}$: 100,0 %

Potenza nominale corpi scaldanti: 77200 W Calcolo da rilievo

Fabbisogni elettrici: 0 W Unità con il ventilatore sempre in funzione

Regolazione

Tipo: Solo per singolo ambiente | Caratteristiche: On off

Rendim. di regolazione $\eta_{H,rg}$: 100,0 %

Correzione del rendimento di regolazione per sbilanciamenti dell'impianto

metodo dettagliato metodo forfettario

Scostamento di temperatura per regolazione imperfetta $\Delta\theta$: 0,0 °C

Distribuzione utenza

Metodo semplificato

Tipo di impianto: Centralizzato con montanti non isolati correnti nell'intercapedine dei muri esterni

Posizione impianto: Impianto a piano intermedio

Posizione tubazioni: Tubazioni correnti nel cantinato in vista

Isolamento tubazioni: Secondo DPR 412/93 | Nr. piani: 1 | Fattore di correzione: 1,00

Rendimento di distribuzione $\eta_{H,du}$: 100,0 %

Metodo analitico

Rete di distribuzione: (nessuno) | Coefficiente di recupero: 0,95

Fabbisogni elettrici

Potenza elettrica assorbita: 0 W sempre in funzione velocità variabile

Simulazione file n. 3

Impianto Centralizzato - Riscaldamento

Circuiti | Accumulo e distribuzione primaria | Altri carichi | Generazione

1 di 1 Circuito Riscaldamento | Fluido termovettore: Acqua

Dati generali | Sottosistemi | **Temperatura media acqua**

Tipo di circuito: ON-OFF su ventilatore

Maggiorazione potenza corpi scaldanti 10.0 10.0 %

Δt nominale lato aria 5.0 30.0 °C

Esponente n del corpo scaldante 1.00 1.00

Δt di progetto lato acqua 10.0 10.0 °C

Portata nominale 7308.09 kg/h

Criterio di calcolo

Temperatura di mandata fissa 30.0 50.0 °C

Carico medio massimo 70.0 70.0 %

Temperatura minima di mandata 80.0 40.0 °C

Presenza valvola miscelatrice

Sovratemperatura minima valvola miscelatrice 5.0 5.0 °C

Simulazione file n. 3

Sistema impiantistico

Impianti

Centralizzato

Impianto Centralizzato - Riscaldamento

Circuiti Accumulo e distribuzione primaria Altri carichi **Generazione**

Centrale termica **Generatori** Integrazione

1 Pompa di calore

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

Dati generali Prestazioni dichiarate Circuito in centrale

Caratteristiche

Marca/Serie/Modello (*) INNOVA S.r.l./STØNE M1/15-T (*) = Dati da archivio

Tipo pompa di calore (*) Elettrica

Modalità di funzionamento (*) Unità a potenza variabile (modulante)

Temperatura di annullamento del carico (per riscaldamento) 0H,off 20,0

Tipo sorgente fredda

Sorgente (*) Aria esterna

Temperatura di funzionamento (cut-off) min (*) -15,0 °C max (*) 40,0 °C

Tipo sorgente calda

Sorgente Acqua di impianto

Temperatura di funzionamento (cut-off) min (*) 20,0 °C max (*) 55,0 °C

Vettore energetico

Tipo (*) Energia elettrica

Potere calorifico inferiore Hi 1,000 kWh/-

Fattore di emissione CO2 0,4600 kgCO2/kWh

Fattori di conversione in energia primaria

fp.nren (non rinnovabile) 1,950

fp.ren (rinnovabile) 0,470

fp.tot 2,420

Simulazione file n. 3

Centrale termica **Generatori** Integrazione

1 Pompa di calore

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

Dati generali Prestazioni dichiarate Circuito in centrale

Prestazioni della pompa di calore

Calcolo semplificato Calcolo analitico

Coefficienti di prestazione (*) COP Potenza utile Pu [kW] Potenza assorbita Pass [kW]

θ_f [°C]	θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,94	2,48	2,12
2	3,63	2,95	2,46
7	4,73	3,74	3,06
12	5,52	4,22	3,38

θ_f [°C]	θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	9,16	9,01	8,80
2	11,74	11,51	11,20
7	15,23	14,90	14,47
12	17,33	16,92	16,39

θ_f [°C]	θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,12	3,63	4,15
2	3,23	3,90	4,55
7	3,22	3,98	4,73
12	3,14	4,01	4,85

Coefficienti correttivi della pompa di calore (*)

Calcolo con fattori di correzione clima di riferimento (UNI EN 14825)

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) 12,7 kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	11,21	13,96	18,61	21,33
COP a carico parziale	2,97	4,53	5,71	7,73
COP a pieno carico	2,97	3,93	5,76	7,77
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,49	0,24	0,09
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,15	0,99	0,99

Simulazione file n. 3

Sistema impiantistico

Impianti
Centralizzato

Impianto Centralizzato - Riscaldamento

Circuiti Accumulo e distribuzione primaria Altri carichi **Generazione**

Centrale termica **Generatori** Integrazione

1 Pompa di calore

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

Dati generali Prestazioni dichiarate Circuito in centrale

Temperature generazione

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Generatore di calore a temperatura di mandata fissa °C

Tipo di circuito in centrale per la generazione

Distribuzione del circuito di generazione

Rete di distribuzione Coeff. di recupero

Fabbisogni elettrici

Potenza elettrica assorbita W Pompa sempre in funzione

Fattore di recupero termico Pompa a velocità variabile

Simulazione file n. 3

Risultati impianto | Ripartizione dei carichi | Temperature medie riscaldamento | Firma energetica

Impianto idronico

Fabbisogni termici (kWh/anno)

QH,sys,out	50717
Q'H,sys,out	50717
QH,gen,out	45645
QH,gen,in	9604

Sottosistemi

	Fabbisogni elettrici (kWh/anno)		Rendimenti (%)	
Emissione	QH,em,aux	0	$\eta_{H,em}$	100,0
Regolazione	--	--	$\eta_{H,rg}$	100,0
Distribuzione utenza	QH,du,aux	0	$\eta_{H,du}$	100,0
Accumulo	--	--	$\eta_{H,s}$	100,0
Distribuzione primaria	QH,dp,aux	0	$\eta_{H,dp}$	100,0
Generazione	QH,gen,aux	0	$\eta_{H,gen,ut}$	475,3 (rispetto a energia utile)
			$\eta_{H,gen,p,nren}$	243,7 (rispetto a energia pr. non rinn.)
			$\eta_{H,gen,p,tot}$	77,0 (rispetto a energia pr. totale)

Risultati Globali

Energia primaria (kWh/anno)

QH,p,nren	18728
QH,p,tot	59283

Consumi

Tipologia vettore energetico -

Consumo vettore energetico 0 -

Consumo energia elettrica 9604 kWh/anno

Gradi giorno 2763 °Cg

Rendimento globale medio stagionale (%)

$\eta_{H,g,p,nren}$	270,8	(rispetto a energia pr. non rinn.)
$\eta_{H,g,p,tot}$	85,6	(rispetto a energia pr. totale)

Simulazione file n. 4

Comandi

- Dati generali
- Componenti involucro
- Ombreggiamenti
- Input grafico
- Serre / Locali non climatizzati
- Zone / Locali climatizzati
- Impianti
- Risultati fabbricato
- Interventi Migliorativi
- Attestati energetici
- Incentivi fiscali

Dati progetto
Dati climatici
Regime normativo
Dati default

Temperature interne

Potenza invernale $\theta_{int,p,H}$ 20,0 °C

Energia invernale $\theta_{int,e,H}$ 20,0 °C

Energia estiva $\theta_{int,e,C}$ 26,0 °C

Altezza netta del locale 2,70 m

Capacità termica per unità di superficie 165 kJ/m²K

Energia elettrica

Fattore di conversione in energia primaria fp 2,420

Fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile fp,nren 1,950

Fattore di conversione in energia primaria rinnovabile fp,ren 0,470

Fattore di emissione CO2 kem 0,4600 kgCO2/kWh

Fattori di energia primaria

	fp,nren	fp,ren	fp,tot
Energia termica da collettori solari	0,000	1,000	1,000
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico	0,000	1,000	1,000
Energia termica da pompe di calore (Eres)	0,410	0,889	1,298
Energia elettrica esportata da fotovoltaico	0,000	1,000	1,000

Ricambi d'aria

Potenza invernale n_p,H 0,50 Vol/h

Energia invernale n_e,H 0,30 Vol/h

Energia estiva n_e,C 0,30 Vol/h

Correzione potenza per riscaldamento intermittente

Fattore di ripresa fRH 0 W/m²

Coefficiente di sicurezza 1,12

Ripristina default

Fattori di ombreggiamento per extraflusso personalizzati

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Orizzontale
100	100	100	100	100	100	100	100	100

$$fp,nren = QH,p,nren / QH,gen,out$$

$$fp,tot = QH,p,tot / QH,gen,out$$

$$fp,ren = fp,tot - fp,nren$$

Simulazione file n. 4

Pratiche

- Pratica
 - Verifica
 - Relazione tecnica

Nome pratica: Pratica

Dati verifica: Verifiche DM 26.06.15, Verifiche DLgs 08.11.21 n. 199

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 al...

Edificio: Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali

Superficie disperdente oggetto di intervento (Sint)

Superficie disperdente totale (S)

Percentuale di superficie disperdente interessata dall'intervento (Sint/S)

Ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto di riscaldamento, di raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria

Impianto di riscaldamento esistente

Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

Impianto di raffrescamento esistente

Dati verifica: Verifiche DM 26.06.15, Verifiche DLgs 08.11.21 n. 199

Edificio: Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali

Tipo di intervento: Altre situazioni

Escludi biomassa dal calcolo coperture da fonte rinnovabile

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Prestazione energetica per la climatizzazione invernale, estiva e produzione acqua...	-	54,59	75,06	kWh/m²
Copertura totale da fonte rinnovabile	Negativa	60,00 <	55,06	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Negativa	60,00 <	45,99	%
Verifica potenza elettrica installata	-	3,00	0,00	kW

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			

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

Impianti

Nr.	Impianto	Servizi	Verifica	ng,amm. [%]	ng [%]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Ufficio 1	Riscaldamento	Positiva	49,6 ≤ 59,3
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Ufficio 2	Riscaldamento	Positiva	49,6 ≤ 59,2
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Alloggio 1	Riscaldamento	Positiva	49,6 ≤ 58,8
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Alloggio 2	Riscaldamento	Positiva	49,6 ≤ 58,8
<input checked="" type="checkbox"/>	5	Alloggio 3	Riscaldamento	Positiva	49,6 ≤ 59,0
<input checked="" type="checkbox"/>	6	Alloggio 4	Riscaldamento	Positiva	49,6 ≤ 59,0
<input checked="" type="checkbox"/>	7	Ufficio 1	Acqua calda sanitaria	Positiva	40,1 ≤ 57,1
<input checked="" type="checkbox"/>	8	Ufficio 2	Acqua calda sanitaria	Positiva	40,1 ≤ 57,1
<input checked="" type="checkbox"/>	9	Alloggio 1	Acqua calda sanitaria	Positiva	40,1 ≤ 57,1
<input checked="" type="checkbox"/>	10	Alloggio 2	Acqua calda sanitaria	Positiva	40,1 ≤ 57,1
<input checked="" type="checkbox"/>	11	Alloggio 3	Acqua calda sanitaria	Positiva	40,1 ≤ 57,1
<input checked="" type="checkbox"/>	12	Alloggio 4	Acqua calda sanitaria	Positiva	40,1 ≤ 57,1

Simulazione file n. 4

Attestati		Riepilogo							
Attestati energetici		Nr. zona	Descrizione	Cat. DPR 412	Sup. netta [m ²]	Vol. lordo [m ³]	EPgl,nren	U.M.	Classe energetica
.....	Ufficio 1	1	Ufficio 1	E.2	105,30	387,79	111,56	kWh/m ² anno	B
.....	Ufficio 2	2	Ufficio 2	E.2	88,01	328,73	121,74	kWh/m ² anno	B
.....	Alloggio 1	3	Alloggio 1	E.1 (1)	103,52	363,70	69,97	kWh/m ² anno	C
.....	Alloggio 2	4	Alloggio 2	E.1 (1)	104,18	365,82	70,94	kWh/m ² anno	C
.....	Alloggio 3	5	Alloggio 3	E.1 (1)	103,52	398,98	78,92	kWh/m ² anno	B
.....	Alloggio 4	6	Alloggio 4	E.1 (1)	103,51	398,98	79,96	kWh/m ² anno	B