

RELAZIONE DI DIAGNOSI ENERGETICA

(rapporto finale)

secondo UNI CEI EN 16247-1-2

Committente

Nome

Indirizzo

Edificio / condominio

Descrizione

Indirizzo *Via Umberto Saba, 2, 44124, Ferrara FE*

Studio tecnico

Nome

Indirizzo

Software di calcolo *Edilclima EC700 versione 10.21.6 ed EC720 versione 5.19.49*

Data di redazione del documento *03/03/2021*

SOMMARIO

1	Premessa
2	Sintesi della diagnosi energetica
3	Generalità ed impostazioni di calcolo
4	Analisi energetica dell'edificio
4.1	Dati climatici (calcolo mensile)
4.2	Caratteristiche del fabbricato (calcolo mensile)
4.2.1	<i>Strutture disperdenti</i>
4.2.2	<i>Principali risultati dei calcoli</i>
4.3	Caratteristiche degli impianti
4.3.1	<i>Impianto di riscaldamento idronico</i>
4.3.2	<i>Impianto di acqua calda sanitaria</i>
4.3.3	<i>Altri impianti</i>
4.4	Principali risultati dei calcoli
5	Raccomandazioni circa i possibili interventi
5.1	Isolamento termico cd "a cappotto" e sottotetto
5.1.1	<i>Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna</i>
5.1.2	<i>Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna su vano scala</i>
5.1.3	<i>Isolamento termico dell'intradosso del solaio di copertura vs sottotetto NR/ copertura</i>
5.1.4	<i>Prestazioni raggiungibili</i>

1 PREMESSA

Per “diagnosi energetica” di un edificio si intende, in conformità al DLgs 192/05 (allegato A, comma 10), un elaborato tecnico, riguardante tanto il fabbricato quanto gli impianti, volto ad individuare le possibili opportunità di risparmio energetico (quantificandone i risparmi conseguibili, energetico ed economico, ed i rispettivi tempi di ritorno), ad identificare la classe energetica raggiungibile a valle degli interventi ed a fornire, nel contempo, un’adeguata motivazione delle scelte impiantistiche prospettate. La diagnosi energetica di un edificio può essere diretta, in generale, a differenti scopi, quali una riqualificazione energetica, un’analisi volontaria o il soddisfacimento di obblighi di legge (es. nuova installazione o ristrutturazione di impianti con potenza superiore o uguale a 100 kW_t, compreso il distacco dall’impianto centralizzato, adempimenti connessi alle grandi imprese ed imprese energivore, ecc.).

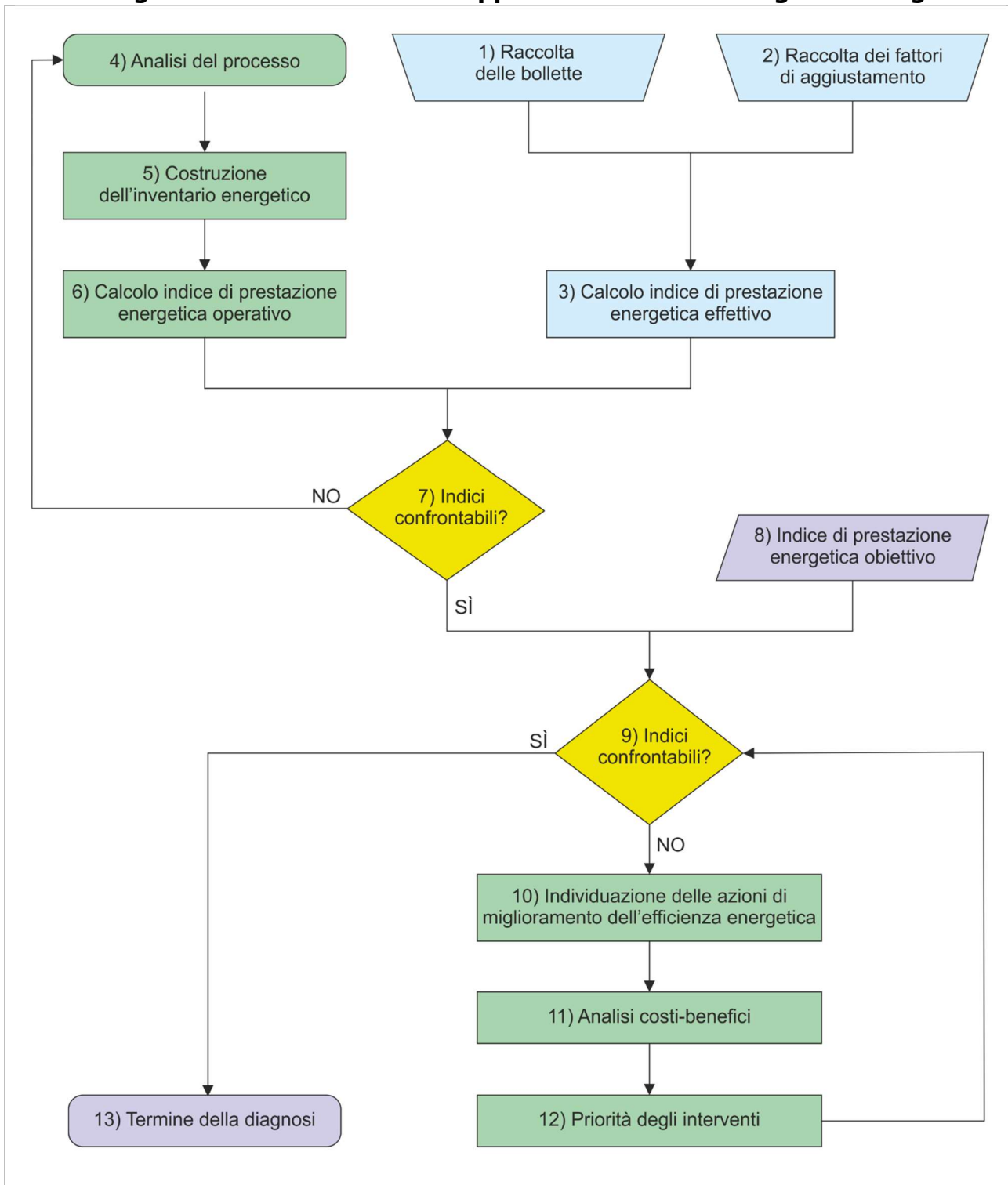
Modalità operative

Le modalità operative, gli scopi ed i passaggi essenziali di una diagnosi energetica sono definiti dalle norme UNI CEI/TR 11428 ed UNI CEI EN 16247. In particolare la prima, costituente una sorta di linea guida nazionale, disciplina i requisiti ed aspetti generali mentre la seconda, traduzione italiana della corrispondente norma europea, si articola in quattro parti, riguardanti, rispettivamente, i principi di base, gli edifici, i processi ed i trasporti. Ad esse si aggiungono, per ciascun ambito di applicazione della diagnosi, i rispettivi progetti di linee guida CTI, ad oggi in fase di elaborazione. Secondo tali norme, la diagnosi energetica di un edificio consiste in una procedura sistematica ed articolata in passaggi ben definiti, così sintetizzabili: il rilievo delle bollette (consumi storici), l’analisi energetica dell’edificio (volta a fornirne un’adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico, tenuto conto di tutti i servizi energetici dei quali l’edificio è provvisto), il confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali (validazione sul campo del modello di calcolo), l’individuazione delle opportunità di risparmio energetico (ottimizzandole sotto il profilo dei costi-benefici) ed il resoconto finale in merito alle valutazioni svolte ed ai risultati conseguiti. A ciò si aggiunge una verifica finale, a valle dell’esecuzione delle opere, basata sul confronto tra le prestazioni attese ed i consumi effettivamente raggiunti. Secondo chiarimenti forniti da CTI ed ENEA, la conformità della diagnosi alle predette normative è garanzia di rispetto dei requisiti richiesti dall’allegato 2 al DLgs 102/14. Gli aspetti procedurali ed i passaggi essenziali della diagnosi sono riassumibili in uno schema di flusso, raffigurato nella pagina seguente (figura 1).

Metodologie di calcolo

L’analisi energetica dell’edificio consiste nell’individuazione dei flussi di energia relativi al fabbricato (involucro edilizio) ed agli impianti (sistemi tecnologici dedicati ai differenti servizi). Presupposto di tale analisi è l’esecuzione di un accurato rilievo. Occorre però mettere in evidenza una profonda differenza, dal punto di vista metodologico, tra i calcoli finalizzati alla certificazione energetica ed i calcoli finalizzati alla diagnosi. Se infatti lo scopo dei calcoli di certificazione è quello di definire indicatori di riferimento, volti a “contrassegnare” gli edifici ed a consentirne il confronto, l’obiettivo primario di una diagnosi è la costruzione di un modello di calcolo affidabile, finalizzato all’individuazione dei consumi effettivi ed alla modellazione delle possibili opere di efficientamento. Ne consegue che, in caso di certificazione, occorre attenersi a metodologie ben circoscritte nonché strettamente normate. In particolare, le metodologie di calcolo per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici sono ad oggi definite dai decreti attuativi della Legge 90/13, vale a dire i DM 26.06.15, secondo i quali il pacchetto normativo di riferimento è costituito dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed altre norme EN ad esse correlate. In caso invece di diagnosi, pur costituendo le UNI/TS 11300 il metodo di base ed un punto di riferimento, ci si avvale di un calcolo più “libero”, il quale si discosta, ove necessario, da esse in virtù dell’obiettivo primario perseguito, vale a dire la comprensione delle ragioni dei consumi effettivi. I differenti scopi ed approcci dei calcoli finalizzati alla certificazione ed alla diagnosi sono inoltre espressi ed enfatizzati dall’adozione di differenti opzioni ed impostazioni. Il calcolo delle prestazioni energetiche può essere infatti condotto secondo tre differenti modalità di valutazione, come definite dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 (prospetto 2): A1 (di progetto), A2 (standard) ed A3 (adattata all’utenza). Le prime due modalità (A1 ed A2), le quali trovano applicazione, rispettivamente, ai calcoli di progetto ed alla formulazione dell’APE, si fondano sull’adozione di parametri convenzionali, rappresentativi delle condizioni di clima ed utenza standard. La terza modalità (A3), da utilizzarsi ai fini delle diagnosi energetiche, si fonda invece su parametri quanto più possibile effettivi, volti a rappresentare le reali condizioni dell’edificio.

Figura 1 Schema di flusso rappresentativo della diagnosi energetica



2 SINTESI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La presente diagnosi energetica ha come oggetto un edificio così identificato:

Caratteristiche generali dell'edificio oggetto della diagnosi

Descrizione edificio	
Comune	<i>Ferrara</i>
Provincia	<i>Ferrara</i>
CAP	<i>44100</i>
Indirizzo edificio	<i>Via Umberto Saba, 2, 44124, Ferrara FE</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Gradi giorno DPR 412/93 ($GG_{DPR\ 412/93}$) [$^{\circ}Cg$]	<i>2326</i>
Categoria prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1)</i>
Altre categorie (DPR 412/93)	
Numero di unità immobiliari	<i>31</i>
Numero di fabbricati	<i>1</i>
Periodo di costruzione	<i>Anni '70</i>
Scopo / contesto della diagnosi energetica	<i>Richiesta Ecobonus</i>
Riferimento	<i>Legge di Stabilità 2018 + Legge di Bilancio 2018</i>

Descrizione sintetica dell'edificio

L'edificio oggetto di analisi è il Condominio sito in via Umberto Saba n.2 a Ferrara.

Immagine edificio



Le caratteristiche dimensionali dell'edificio sono così riassumibili:

Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	S_{utile}	2615,27	m ²
Superficie lorda	S_{lorda}	2982,43	m ²
Volume netto	V_{netto}	7322,71	m ³
Volume lordo	V_{lordo}	9467,19	m ³
Fattore di forma	S/V	0,51	m ⁻¹

L'edificio è provvisto, nel suo stato di fatto, dei seguenti servizi energetici ed impianti:

Servizi ed impianti di cui è provvisto l'edificio

Servizio / impianto	Tipologia	Caratteristiche
Riscaldamento idronico (H_{idr})	Autonomo	-
Acqua calda sanitaria (W)	Autonomo	Combinato
Climatizzazione estiva (C)	Autonomo	-
Ventilazione (V)	Assente	-
Riscaldamento aeraulico (H_{aer})	Assente	-
Illuminazione (L)	Non considerato	-
Trasporto (T)	Presente	-
Solare termico (ST)	Assente	-
Solare fotovoltaico (SF)	Assente	-

Le prestazioni energetiche dell'edificio sono, nello stato di fatto, così riassumibili:

Prestazioni energetiche stato di fatto

Indice di prestazione energetica globale non innovabile	$EP_{\text{gl,nren}}$	174,58	kWh _p /m ² anno
Classe energetica		F	
Spesa globale annua	S_{gl}	39147,95	€/anno

Sono stati individuate le seguenti possibili opere di risparmio energetico (raccomandazioni), articolate in differenti scenari. Ciascuno scenario si articola a sua volta in più interventi.

Raccomandazioni

Scenario	1	Descrizione scenario	Isolamento termico cd "a cappotto" e sottotetto		
Intervento	Descrizione intervento		Costo (C) [€]		
1	Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna		571826,88		
2	Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna su vano scala		32960,47		
3	Isolamento termico dell'intradosso del solaio di copertura vs sottotetto NR/ copertura		32317,65		
Parametri di valutazione		Stato di fatto	Scenario	Δ	%
Costo complessivo scenario(C) [€]			637105,00		
Spesa globale annua (S _{gl})[€/anno]		39147,95	16464,72	22683,24	57,90
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]			28,1		
EP _{gl,nren} [kWh _p /m²anno]		174,58	72,11	102,47	58,70
Classe energetica		F	B		

Le opere di risparmio energetico verranno descritte, nel dettaglio, al capitolo "Raccomandazioni circa i possibili interventi".

3 GENERALITA' ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

La procedura di diagnosi energetica richiede una valutazione dell'edificio nel suo complesso, tenuto conto di tutti i servizi energetici ed impianti in esso presenti (progetto di linee guida CTI, punto 1).

Rilievo dell'edificio

Il rilievo delle caratteristiche dell'edificio è stato effettuato con riferimento sia alle strutture disperdenti esterne sia ai sottosistemi impiantistici.

Software di calcolo

I software di calcolo adottati sono EC700 versione 10.21.6 (modulo base, provvisto di certificato di validazione CTI n. 73) ed EC720 versione 5.19.49 (modulo aggiuntivo, specifico per la diagnosi energetica).

Metodo ed impostazioni di calcolo

L'analisi è stata eseguita applicando le specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed adottando la modalità di valutazione A3 (Tailored Rating). Il calcolo dell'energia termica utile invernale ed estiva è stato condotto secondo il metodo mensile. La modalità di valutazione A3 si basa sulle condizioni effettive di utilizzo (tenendo conto, ad esempio, di aspetti quali la stagione di calcolo reale, il regime di funzionamento dell'impianto ed il fattore di contabilizzazione). La modalità di valutazione A2 (Asset Rating), così come la modalità di valutazione A1 (Design Rating), si basa invece sulle condizioni standard (adozione di valori convenzionali o tabulati). La valutazione A3 può discostarsi in modo più o meno marcato dalla valutazione A2 secondo lo scopo ed in base alla discrezione ed esperienza del progettista (al limite le due modalità di valutazione possono coincidere). Si riassumono, nel prospetto seguente, le principali differenze tra le modalità di valutazione A1, A2 ed A3.

Prospetto 1 Principali differenze tra le modalità di valutazione A1, A2 ed A3

Parametro	A1 / A2	A3
Dati climatici	Convenzionali	Convenzionali / reali
Fattori di ombreggiatura	Convenzionali	Convenzionali / analitici / forfettari
Apporti interni	Convenzionali	Convenzionali / reali
Temperature interne	Convenzionali	Convenzionali / reali
Umidità relativa interna	Convenzionale	Convenzionale / reale
Ricambi d'aria	Convenzionali	Convenzionali / reali
Stagione di riscaldamento	Convenzionale	Convenzionale / reale / nota
Stagione di raffrescamento	Convenzionale	Reale / nota
Vicini	Presenti	Presenti / assenti
Regime di funzionamento impianto	Continuo	Continuo / intermittente
Fattore di contabilizzazione	Non considerato	Considerato / non considerato
Rendimento di emissione	Semplificato / analitico	Semplificato / analitico / misure
Rendimento di regolazione	Convenzionale	Convenzionale / corretto
Consumi di ACS	Convenzionali	Convenzionali / reali
Temperature reti di distribuzione ACS	Convenzionali	Convenzionali / reali
Illuminazione	Ambienti interni	Ambienti interni ed esterni

Principali impostazioni di calcolo adottate (dati climatici, fabbricato, zone, locali ed impianti)

Stagioni di calcolo

Energia invernale

Stagione di riscaldamento		Convenzionale	
Dal	15 ottobre	Al	15 aprile
Giorni di riscaldamento (n_{risc})		183	
Energia estiva			
Stagione di raffrescamento		Reale	
Dal	22 marzo	Al	04 novembre
Giorni di raffrescamento (n_{raffr})		228	

Fattori di conversione in energia primaria

Vettore energetico	$f_{p,nren}$ [kWh _p /kWh _{t/el}]	$f_{p,ren}$ [kWh _p /kWh _{t/el}]	$f_{p,tot}$ [kWh _p /kWh _{t/el}]	f_{CO2} [kg/kWh _{t/el}]
Energia elettrica da rete	1,950	0,470	2,420	0,460
Solare termico	0,000	1,000	1,000	-
Solare fotovoltaico	0,000	1,000	1,000	-
Ambiente esterno (pompa di calore)	0,000	1,000	1,000	-
Energia esportata da fotovoltaico	0,000	1,000	1,000	-

Nota: i fattori di conversione dell'energia consegnata dai vettori energetici sono definiti dalla Tabella 1 del decreto "requisiti minimi" (DM 26.06.15). I fattori di conversione dell'energia elettrica esportata sono definiti dalla UNI/TS 11300-5, in vigore dal 29.06.16 (fino a tale data, si adottano invece quelli definiti dalla Raccomandazione CTI/14). Il costo dell'energia elettrica da rete è tratto dai prezzi correnti mentre i parametri relativi ai singoli combustibili verranno dettagliati, nel presente documento, in relazione a ciascun generatore.

Caratteristiche dei singoli vettori energetici

Vettore energetico	UM	PCI [kWh _t /UM]	c [€/UM]
Metano	Sm ³	9,423	0,82
Propano	Sm ³	24,636	0,82
Butano	Sm ³	32,021	0,82
Gasolio	kg	11,870	1,70
GPL	kg	12,778	1,63
Legname (25% umidità)	kg	3,833	0,15
Olio combustibile	kg	11,750	1,07
Pellet	kg	4,667	0,25
Carbone	kg	7,917	0,14
Teleriscaldamento	kWh _t	-	0,09
GPL (70% Propano + 30% Butano)	Sm ³	26,780	5,50
Energia elettrica	kWh	-	0,25

Valori limite

I valori limite dei parametri energetici, da adottarsi come riferimento per la valutazione ed il giudizio sui valori calcolati, sono definiti, così come le classi energetiche, dai decreti attuativi della Legge 90/13 (i cosiddetti DM 26.06.15, afferenti, rispettivamente, ai requisiti minimi ed alle linee guida nazionali), in relazione allo specifico edificio ed attraverso i corrispondenti edifici di riferimento. Per "edificio di riferimento" si intende una sorta di edificio "gemello" di quello considerato, con il quale condivide determinate caratteristiche, caratterizzato, però, da valori predefiniti di taluni parametri (quali, secondo il caso, trasmittanze, efficienze impiantistiche, ecc.). I valori minimi della quota rinnovabile sono invece definiti dal DLgs n. 28/11 (allegato 3, comma 1). Si precisa che la classe energetica ed i valori limite indicati nel presente documento, da considerarsi quali un riferimento, si basano sul calcolo effettuato secondo la valutazione A3 quindi non coincideranno necessariamente con quelli calcolati, rispettivamente, ai fini dell'APE (valutazione A2) o del progetto (valutazione A1).

Simboli adottati

Nella presente relazione si adotteranno, per i parametri energetici ed i servizi, i seguenti simboli principali (in conformità alle specifiche tecniche UNI/TS 11300):

Legenda dei parametri energetici:			
Q	Energia termica o elettrica	E	Consumo, energia consegnata, esportata o primaria
W	Energia elettrica	Φ	Potenza termica o elettrica
Legenda dei principali pedici:			
del	potenza o energia consegnata	em	emissione
p	energia primaria	reg	regolazione
out	uscita	du	distribuzione di utenza
in	ingresso	dp	distribuzione primaria
aux	ausiliari	gen	generazione
Legenda dei servizi:			
H _{idr}	Riscaldamento idronico	C	Raffrescamento (idronico ed aerale)
H _{aer}	Riscaldamento aerale (trattamenti aria)	W	Acqua calda sanitaria
H	Riscaldamento (idronico ed aerale)	V	Ventilazione
C _{idr}	Raffrescamento idronico	L	Illuminazione
Ca _{aer}	Raffrescamento aerale (trattamenti aria)	T	Trasporto di persone o cose

4 ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO

4.1 Dati climatici (calcolo mensile)

Si sintetizzano di seguito le caratteristiche geografiche della località ed i principali dati climatici adottati nel calcolo. Si precisa che per "gradi giorno" si intende, in conformità alla norma UNI EN ISO 15927-6, la sommatoria degli scostamenti giornalieri tra la temperatura interna invernale ed esterna. In particolare, i gradi giorno "DPR 412/93" sono quelli definiti dal decreto ed utilizzati per la definizione della zona climatica. I gradi giorno "calcolati" sono invece rappresentativi delle temperature esterne in corrispondenza della quali è stata condotta l'analisi energetica.

Caratteristiche geografiche

Comune	Ferrara		
Provincia	Ferrara		
Altitudine s.l.m.		9	m
Latitudine nord		44°50'	
Longitudine est		11°37'	
Gradi giorno DPR 412/93	GG _{DPR412/93}	2326	°Cg
Gradi giorno calcolati	GG _{calc}	2505	°Cg
Zona climatica		E	
Regione di vento		ADRIATICO	
Direzione del vento prevalente		Ovest	
Distanza da mare		> 40	km
Velocità del vento media	V _{media}	2,00	m/s
Velocità del vento massima	V _{max}	4,00	m/s
Temperatura esterna di progetto	θ _{e,des}	-5,0	°C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale		298,6	W _t /m ²

Dati climatici mensili

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
θ _{H,int} [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
θ _e [°C]	1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1
n _{risc} [g]	31	28	31	15	0	0	0	0	0	17	30	31
GG _{calc} [°Cg]	586	437	363	122	0	0	0	0	0	113	360	524
p [Pa]	575,4	569,4	763,2	976,0	1234,8	1485,6	1346,8	1757,4	1477,6	1142,9	895,1	676,3

Irradiazione solare giornaliera media mensile (H) [MJ/m²]

Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
N	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
NE	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
E	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
SE	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
S	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
SO	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
O	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
NO	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizzontale	3,8	8,8	11,8	16,4	23,3	24,9	25,8	20,4	15,5	9,5	5,5	3,3

Legenda:

θ _{H,int}	Temperatura interna invernale
θ _e	Temperatura esterna media mensile
n _{risc}	Giorni di riscaldamento
GG _{calc}	Gradi giorno calcolati
p	Pressione del vapore

4.2 Caratteristiche del fabbricato (calcolo mensile)

Il calcolo del fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (inteso come solo involucro edilizio, senza considerare gli impianti) si fonda, in caso di metodo mensile, su un bilancio termico tra dispersioni ed apporti. Tale calcolo deve essere condotto per ciascuna zona termica. In particolare, secondo quanto indicato dalla UNI/TS 11300-1 (punto 12), ai fini delle prestazioni termiche del fabbricato ($Q_{H/C,nd,rif}$), ovvero l'energia utile, si considera la sola ventilazione naturale o "di riferimento" mentre, ai fini delle prestazioni energetiche dell'edificio ($E_{H/C,p}$), ovvero l'energia primaria, si considera la ventilazione meccanica o "effettiva", ove presente. Il fabbisogno complessivo dell'edificio si ottiene poi come sommatoria dei fabbisogni delle singole zone.

Calcolo invernale

Il fabbisogno mensile di energia utile della singola zona per riscaldamento ($Q_{H,nd,rif}$) si calcola nel seguente modo (UNI/TS 11300-1, formula 1):

$$Q_{H,nd} = (Q_{H,tr} + Q_{H,r} + Q_{H,ve} - Q_{H,sol,op}) - \eta_{H,gn} \times (Q_{H,int} + Q_{H,sol,w}) \quad [kWh_t]$$

dove:

$Q_{H,tr}$ = dispersioni per trasmissione [kWh_t];

$Q_{H,r}$ = dispersioni per extraflusso [kWh_t];

$Q_{H,ve}$ = dispersioni per ventilazione [kWh_t];

$Q_{H,sol,op}$ = apporti solari attraverso i componenti opachi [kWh_t];

$\eta_{H,gn}$ = fattore di utilizzazione degli apporti [-];

$Q_{H,int}$ = apporti interni [kWh_t];

$Q_{H,sol,w}$ = apporti solari attraverso i componenti finestrati [kWh_t].

Calcolo estivo

Il fabbisogno mensile di energia utile della singola zona per raffrescamento ($Q_{C,nd,rif}$) si calcola nel seguente modo (UNI/TS 11300-1, formula 2):

$$Q_{C,nd} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol,w}) - \eta_{C,ls} \times (Q_{C,tr} + Q_{C,r} + Q_{C,ve} - Q_{C,sol,op}) \quad [kWh_t]$$

dove:

$Q_{C,int}$ = apporti interni [kWh_t];

$Q_{C,sol,w}$ = apporti solari attraverso i componenti finestrati [kWh_t];

$\eta_{C,ls}$ = fattore di utilizzazione delle perdite [-];

$Q_{C,tr}$ = dispersioni per trasmissione [kWh_t];

$Q_{C,r}$ = dispersioni per extraflusso [kWh_t];

$Q_{C,ve}$ = dispersioni per ventilazione [kWh_t];

$Q_{C,sol,op}$ = apporti solari attraverso i componenti opachi [kWh_t].

4.2.1 Strutture disperdenti

Si descrivono di seguito le differenti strutture disperdenti costituenti il fabbricato raffrontandone le rispettive trasmittanze medie ai corrispondenti limiti di legge ed esplicitandone le dispersioni (invernali ed estive). Per ciascuna struttura verrà inoltre evidenziata la rispettiva incidenza sulle dispersioni totali. I valori limite sono costituiti, come prescritto dal DM 26.06.15 (appendice A), dalle trasmittanze del cosiddetto "edificio di riferimento". Per edificio di riferimento si intende un edificio identico a quello reale, per geometria ed ubicazione, ma contraddistinto da valori prefissati di determinati parametri. Si riporta inoltre una breve descrizione dei componenti finestrati ed opachi.

Descrizione sintetica dei componenti opachi

*Parete esterna in mattoni pieni,
Pavimento su terreno in laterocemento,
Solaio su locale non riscaldato in laterocemento,
Solaio su sottotetto in laterocemento,
Copertura civile inclinata in laterocemento.*

Descrizione sintetica dei componenti finestrati

Finestre in legno vetro singolo con prevalenza di doppi serramenti esterni in alluminio vetro singolo.

4.2.2 Dispersioni edificio

Dispersioni invernali

Muri										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
M1	T	Parete esterna	1,558	2473,27	231622,2	65,3	27223,2	72,8	40442,8	41,0
M2	U	Parete su vano scale A	1,406	333,30	9010,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
M8	U	Parete su vano scale B	1,406	382,36	9602,5	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0
M9	U	Parete su Veranda	1,406	121,66	8225,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				3310,59	258460,4	72,9	27223,2	72,8	40442,8	41,0

Pavimenti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
P1	U	Pavimento su cantina	1,291	598,04	28395,2	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				598,04	28395,2	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Soffitti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, op} [kWh _t]	%
S1	U	Soffitto sottotetto	1,807	597,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S3	U	Loggia	1,673	3,47	279,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				601,31	279,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Componenti finestrati										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [Wt/m²K]	S _{tot} [m²]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%	Q _{H,r} [kWh _t]	%	Q _{H,sol, w} [kWh _t]	%
W1	T	120X140	2,551	132,72	20351,1	5,7	2224,5	6,0	26326,6	26,7
W2	T	105X120	2,534	88,20	13434,3	3,8	1468,4	3,9	11919,7	12,1
W3	T	70X140	2,525	48,02	7289,0	2,1	699,2	1,9	9359,5	9,5
W4	T	70X235	4,720	51,15	14511,7	4,1	1381,5	3,7	10596,4	10,7
Totale				320,09	55586,1	15,7	5773,6	15,5	58202,2	59,0

Ponti termici						
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [Wt/mK]	L _{tot} [m]	Q _{H,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	1387,43	23975,4	6,8
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,086	1121,27	5808,5	1,6
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	1421,78	-17977,7	-5,1
Totale				3930,48	11806,2	3,3

Dispersioni estive

Muri										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
M1	T	Parete esterna	1,558	2473,27	112370,0	66,3	40409,2	73,4	89376,3	42,0
M2	U	Parete su vano scale A	1,406	333,30	4318,8	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0
M8	U	Parete su vano scale B	1,406	382,36	4850,1	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
M9	U	Parete su Veranda	1,406	121,66	3510,8	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				3310,59	125049,8	73,8	40409,2	73,4	89376,3	42,0

Pavimenti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
P1	U	Pavimento su cantina	1,291	598,04	11093,2	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				598,04	11093,2	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0

Soffitti										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, op} [kWh _t]	%
S1	U	Soffitto sottotetto	1,807	597,84	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S3	U	Loggia	1,673	3,47	115,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale				601,31	115,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Componenti finestrati										
Cod.	Tipo	Descrizione	U [W _t /m ² K]	S _{tot} [m ²]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%	Q _{C,r} [kWh _t]	%	Q _{C,sol, w} [kWh _t]	%
W1	T	120X140	2,551	132,72	9989,0	5,9	3315,3	6,0	54953,0	25,8
W2	T	105X120	2,534	88,20	6606,3	3,9	2191,6	4,0	31846,4	15,0
W3	T	70X140	2,525	48,02	3473,6	2,1	1040,8	1,9	17374,5	8,2
W4	T	70X235	4,720	51,15	7065,6	4,2	2074,7	3,8	19230,3	9,0
Totale				320,09	27134,5	16,0	8622,4	15,7	123404,2	58,0

Ponti termici						
Cod.	Tipo	Descrizione	ψ [W _t /mK]	L _{tot} [m]	Q _{C,tr} [kWh _t]	%
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	1387,43	11635,0	6,9
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,086	1121,27	2833,4	1,7
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	1421,78	-8471,5	-5,0
Totale				3930,48	5996,8	3,5

Trasmittanze termiche medie

Cod.	Tipo	Descrizione	Muri			
			U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K]	
					2015	2021
M1	T	Parete esterna	1,558	1,647	0,300	0,280
M2	U	Parete su vano scale A	1,406	1,452	0,938	0,875
M3	N	Parete divisoria	2,332	2,378	0,800	0,800
M8	U	Parete su vano scale B	1,406	1,452	1,010	0,942
M9	U	Parete su Veranda	1,406	1,492	0,375	0,350

Cod.	Tipo	Descrizione	Pavimenti			
			U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K]	
					2015	2021
P1	U	Pavimento su cantina	1,291	1,170	0,507	0,474

Cod.	Tipo	Descrizione	Soffitti			
			U [W _t /m ² K]	U _{media} [W _t /m ² K]	U _{limite} [W _t /m ² K]	
					2015	2021
S1	U	Soffitto sottotetto	1,807	1,972	0,260	0,240
S3	U	Loggia	1,673	1,874	0,325	0,300

Cod.	Tipo	Descrizione	Componenti finestrati			
			U _w [W _t /m ² K]	U _{w,limite} [W _t /m ² K]		U _g [W _t /m ² K]
				2015	2021	
W1	T	120X140	2,551	1,900	1,400	2,869
W2	T	105X120	2,534	1,900	1,400	2,836
W3	T	70X140	2,525	1,900	1,400	2,869
W4	T	70X235	4,720	1,900	1,400	5,139

Legenda dei simboli:

U	Trasmittanza termica (comprensiva dei ponti termici)
U _{media}	Trasmittanza termica media (comprensiva dei ponti termici o strutture opache poste in sottrazione)
U _w	Trasmittanza serramento (vetro + telaio)
U _g	Trasmittanza solo vetro
S _{tot}	Superficie disperdente totale
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
L _{tot}	Lunghezza totale del ponte termico
Q _{H,tr}	Dispersioni per trasmissione
Q _{H,r}	Dispersioni per extraflusso
Q _{H,sol,op}	Apporti solari attraverso i componenti opachi
Q _{H,sol,w}	Apporti solari attraverso i componenti finestrati
%	Incidenza sulle dispersioni totali

Legenda tipologie di componente:

T	Verso l'esterno
G	Verso il terreno
U	Verso locali confinanti non climatizzati
N	Verso locali confinanti climatizzati (locali vicini)
A	Verso locali a temperatura fissa
E	Da locale non climatizzato verso l'esterno
R	Da locale non climatizzato verso il terreno
D	Divisorio interno alla zona climatizzata

Risultati energia invernale**Dispersioni**

Dispersioni per trasmissione	$Q_{H,tr}$	304492	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{H,r}$	37369	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{H,ve}$	44017	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{H,sol,op}$	50035	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{H,sol,w}$	58202	kWh _t
Apporti interni	$Q_{H,int}$	56511	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{H,aqg}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H,nd}$	284291	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{H,nd}$	108,70	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{H,nd,lim}$	22,36	kWh _t /m ²

Risultati energia estiva**Dispersioni**

Dispersioni per trasmissione	$Q_{C,tr}$	61893	kWh _t
Dispersioni per extraflusso	$Q_{C,r}$	55028	kWh _t
Dispersioni per ventilazione	$Q_{C,ve}$	21469	kWh _t

Apporti

Apporti solari attraverso i componenti opachi	$Q_{C,sol,op}$	107498	kWh _t
Apporti solari attraverso i componenti finestrati	$Q_{C,sol,w}$	123404	kWh _t
Apporti interni	$Q_{C,int}$	61022	kWh _t
Apporti aggiuntivi	$Q_{C,agg}$	0	kWh _t

Bilancio energetico

Fabbisogno del fabbricato	$Q_{C,nd}$	91692	kWh _t
Indice di prestazione termica del fabbricato	$EP_{C,nd}$	35,06	kWh _t /m ²
Valore limite	$EP_{C,lim}$	36,24	kWh _t /m ²

4.3 Caratteristiche degli impianti

Si dettagliano di seguito le caratteristiche degli impianti di riscaldamento idronico ed acqua calda sanitaria, che sono l'oggetto, nell'analisi condotta, delle principali opere di risparmio energetico. In particolare, per ciascun sottosistema impiantistico, si effettua una sintesi dei dati principali. Ogni sottosistema è fonte sia di perdite termiche (in parte recuperate) sia di fabbisogni elettrici (anch'essi in parte recuperati sotto forma di calore). Scopo del calcolo è giungere, per ciascun servizio, alla determinazione dell'energia, termica o elettrica, consegnata dai singoli vettori energetici (ai fini del soddisfacimento dei fabbisogni energetici dell'edificio), ossia, in altri termini, alla quantificazione dei consumi, di combustibile ed energia elettrica. L'energia consegnata ed esportata (surplus) da ciascun vettore vengono poi convertite, attraverso appositi fattori, in energia primaria. L'energia primaria complessiva (Q_p) viene infine calcolata, per ciascun servizio, come sommatoria delle componenti dovute ai singoli vettori (UNI/TS 11300-5, formule da 12 a 14):

$$Q_p = \sum_k (Q_{del,k} \times f_{p,del,k}) - (Q_{exp,k} \times f_{p,exp,k}) \quad [kWh_p]$$

dove:

$Q_{del,k}$ = energia consegnata dal singolo vettore energetico [$kWh_{t/el}$];

$f_{p,del,k}$ = fattore di conversione dell'energia consegnata dal singolo vettore [$kWh_p/kWh_{t/el}$];

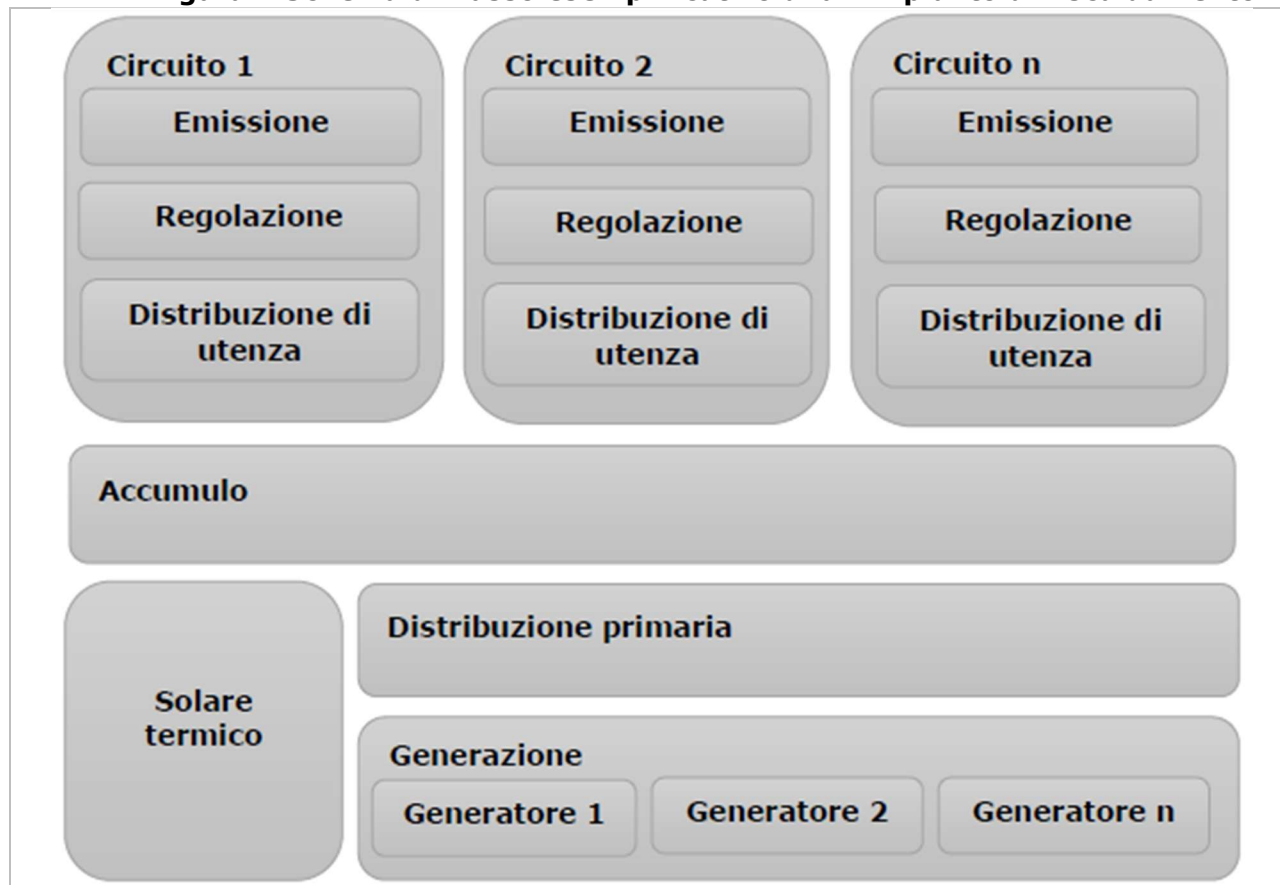
$Q_{exp,k}$ = energia esportata dal singolo vettore energetico [kWh_{el}];

$f_{p,exp,k}$ = fattore di conversione dell'energia esportata dal singolo vettore [kWh_p/kWh_{el}].

4.3.1 Impianto di riscaldamento idronico

L'impianto di riscaldamento idronico si articola in più sottosistemi impiantistici, come evidenziato nello schema di flusso esemplificativo sotto riportato (figura 2). In particolare, l'impianto può essere costituito da uno o più circuiti di utenza (gruppi di locali aventi caratteristiche uniformi), a loro volta alimentati da uno o più generatori. In presenza di un impianto solare termico, quest'ultimo concorre al soddisfacimento del fabbisogno in ingresso all'accumulo. La presenza di un impianto solare fotovoltaico, così come di eventuali cogeneratori, fornisce invece un contributo al soddisfacimento del fabbisogno elettrico, dovuto alla generazione ed agli ausiliari.

Figura 2 Schema di flusso esemplificativo di un impianto di riscaldamento



Si riporta di seguito una descrizione sintetica dell'impianto. Si forniscono inoltre un riassunto dei principali dati caratterizzanti i sottosistemi impiantistici, una sintesi dei principali risultati del calcolo ed un riepilogo dei rendimenti.

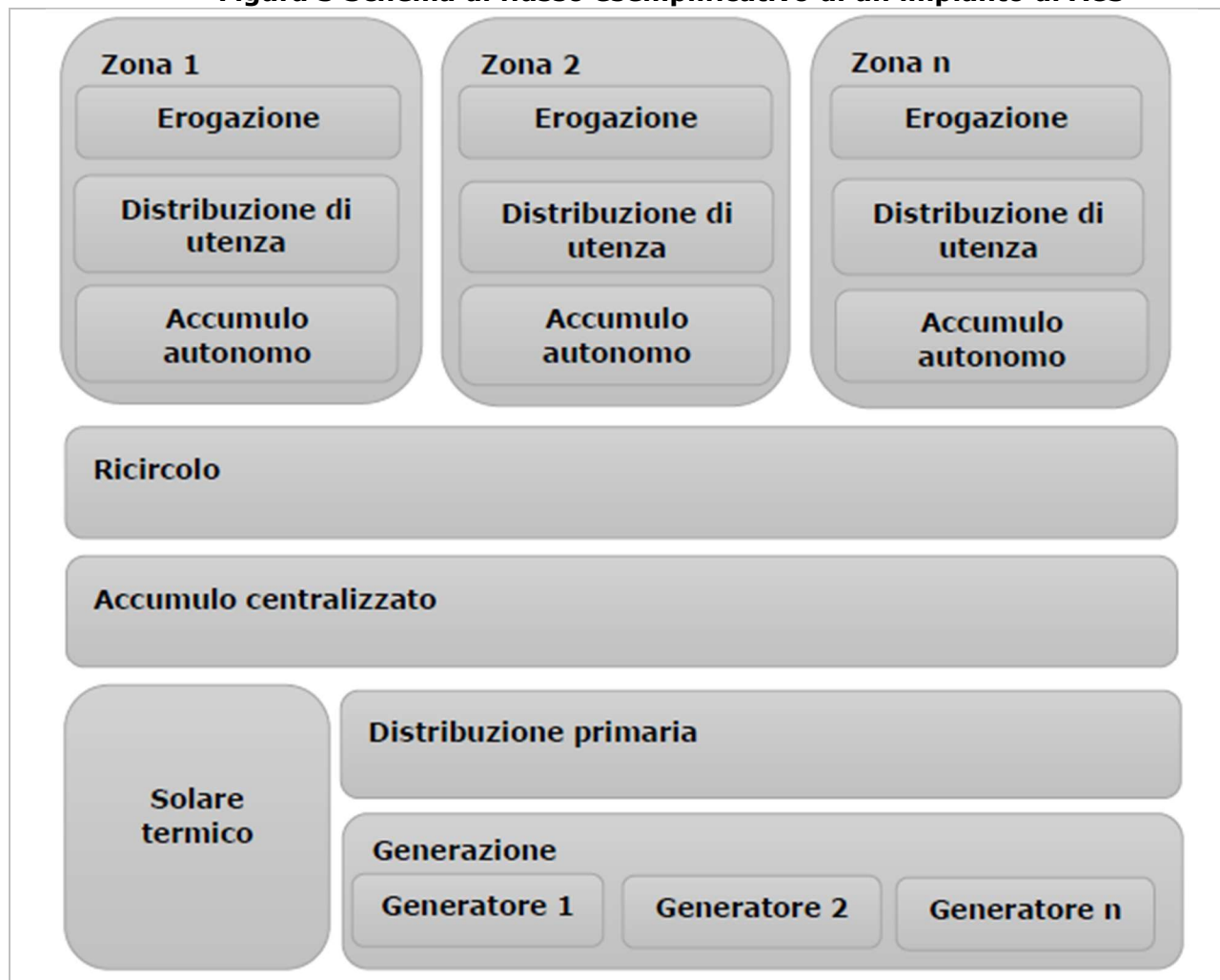
Descrizione sintetica dell'impianto di riscaldamento idronico

Produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria mediante caldaia tradizionale con potenza utile pari a 24 kW.

4.3.2 Impianto di acqua calda sanitaria

L'impianto di acqua calda sanitaria si articola, così come l'impianto di riscaldamento, in più sottosistemi impiantistici, come evidenziato nello schema di flusso esemplificativo sotto riportato (figura 3). In particolare, l'impianto può essere costituito da una o più zone (a seconda che sia autonomo o centralizzato), a loro volta alimentate da uno o più generatori. Tra generazione ed utenze sono interposti ulteriori sottosistemi, ossia distribuzione primaria, ricircolo ed accumulo (quest'ultimo, secondo i casi, centralizzato o autonomo). La presenza di un impianto solare o fotovoltaico può fornire un contributo al soddisfacimento del fabbisogno, rispettivamente, termico (in ingresso all'accumulo) ed elettrico (generazione ed ausiliari). Al soddisfacimento del fabbisogno elettrico può inoltre concorrere l'energia prodotta da cogenerazione.

Figura 3 Schema di flusso esemplificativo di un impianto di ACS



Si riporta di seguito una descrizione sintetica dell'impianto. Si forniscono inoltre un riassunto dei principali dati caratterizzanti i sottosistemi impiantistici, una sintesi dei principali risultati del calcolo ed un riepilogo dei rendimenti.

Descrizione sintetica dell'impianto di ACS

Produzione combinata con riscaldamento.

4.3.3 Altri impianti

4.3.3.1 Impianto di raffrescamento

Descrizione sintetica impianto di raffrescamento

Impianto ad espansione diretta presente solo in alcuni locali dell'edificio.

4.3.3.2 Impianto di trasporto

Descrizione sintetica impianto di trasporto

Ascensore tradizionale.

4.4 Principali risultati dei calcoli (stato di fatto)

Si riportano nel seguito i principali risultati del calcolo caratterizzanti lo stato di fatto. In particolare si riassumono i consumi, la spesa, gli indici di prestazione termica ed energetica, la classe energetica, i rendimenti ed altri parametri, quali quota rinnovabile ed emissioni.

Per l'edificio oggetto di analisi, non è stato possibile reperire i consumi storici dei singoli appartamenti. Pertanto la Diagnosi è stata sviluppata in modalità A2 Asset rating.

4.4.1 Edificio

Consumi ed energia consegnata

Servizio	Metano				Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata							S [€]	Emco2 [kg]
	Co	UM	Q _{del} [kWh _{el}]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{p,nren} [kWh _p]	Q _{p,ren} [kWh _p]	Q _{p,tot} [kWh _p]		
Riscaldamento (H)	38602	Sm ³	363738	0	381925	0	381925	31653,94	76385
Acqua calda sanitaria (W)	5389	Sm ³	50776	0	53314	0	53314	4418,70	10663
Globale (GI)	43991	Sm³	414514	0	435240	0	435240	36072,63	87048

Servizio	Energia elettrica				Energia primaria			Spesa ed emissioni	
	Consumo ed energia consegnata							S [€]	Emco2 [kg]
	Co	UM	Q _{del} [kWh _{el}]	Q _{exp} [kWh _{el}]	Q _{p,nren} [kWh _p]	Q _{p,ren} [kWh _p]	Q _{p,tot} [kWh _p]		
Riscaldamento (H)	8288	kWh	8288	-	16162	3896	20058	2072,08	3813
Acqua calda sanitaria (W)	367	kWh	367	-	715	172	887	91,66	169
Raffrescamento (C)	2284	kWh	2284	-	4453	1073	5526	570,89	1050
Trasporto (T)	1363	kWh	1363	-	2657	640	3298	340,69	627
Globale (GI)	12301	kWh	12301	-	23987	5782	29769	3075,32	5659

Spesa

Servizio	S [€]
Riscaldamento (H)	33726,01
Acqua calda sanitaria (W)	4510,36
Raffrescamento (C)	570,89
Ventilazione (V)	0,00
Illuminazione (L)	0,00
Trasporto (T)	340,69
Globale (GI)	39147,95

Rendimenti

Riscaldamento idronico (H _{idr})	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Emissione (η_{em})	91,9
Regolazione (η_{reg})	97,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	99,1
Accumulo (η_s)	100,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	88,2
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	80,6
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	79,8
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	71,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	70,5
Valore limite (η_{lim})	0,0

Acqua calda sanitaria (W)	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Erogazione (η_{er})	100,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6
Accumulo (η_s)	100,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	93,9
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	88,2
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	88,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	81,7
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	81,5
Valore limite (η_{lim})	0,0

Raffrescamento (C)	
Sottosistema	Valore calcolato [-]
Emissione (η_{em})	97,0
Regolazione (η_{reg})	97,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0
Accumulo (η_s)	100,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	320,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	164,1
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	132,2
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	154,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	124,4
Valore limite (η_{lim})	0,0

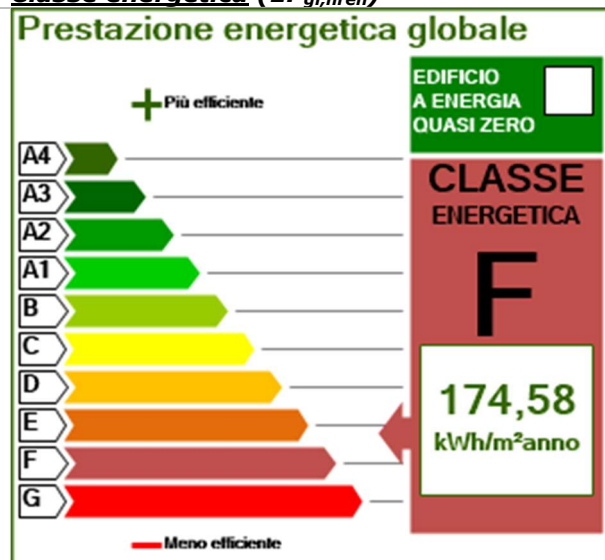
Indici di prestazione termica del fabbricato

Servizio	Q _{nd} [kWh _t]	EP _{nd} [kWh _t /m ²]	EP _{nd,limite} [kWh _t /m ²]
Riscaldamento (H)	284291	108,70	22,36
Raffrescamento (C)	91692	35,06	36,24

Indici di prestazione energetica dell'edificio

Servizio	Energia primaria			Indici di prestazione energetica			
	Q _{p,nren} [kWh _p]	Q _{p,ren} [kWh _p]	Q _{p,tot} [kWh _p]	EP _{nren} [kWh _p /m ²]	EP _{ren} [kWh _p /m ²]	EP _{tot} [kWh _p /m ²]	EP _{tot,limite} [kWh _p /m ²]
Riscaldamento (H)	398087	3896	401983	152,22	1,49	153,71	-
Acqua calda sanitaria (W)	54029	172	54202	20,66	0,07	20,73	-
Raffrescamento (C)	4453	1073	5526	1,70	0,41	2,11	-
Ventilazione (V)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Illuminazione (L)	0	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Trasporto (T)	2657	640	3298	1,02	0,24	1,26	-
Globale	459227	5782	465009	175,59	2,21	177,81	64,54

Classe energetica ($EP_{gl,nren}$)



Nota: classe energetica indicativa, avente valenza di riferimento ed obiettivo, valutata, coerentemente con il calcolo di diagnosi, secondo la modalità di valutazione A3.

Quota rinnovabile

Servizio	QR [%]	Valore minimo [%]		
		1° fase (31.05.12 - 31.12.13)	2° fase (01.01.14 - 31.12.16)	3° fase (dal 01.01.17)
Riscaldamento (H)	1,0	-	-	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,3	50	-	-
Raffrescamento (C)	19,4	-	-	-
Globale (H + W + C)	1,1	20	35	50
Ventilazione (V)	0,0	-	-	-
Illuminazione (L)	0,0	-	-	-
Trasporto (T)	19,4	-	-	-
Globale	1,2	-	-	-

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori limiti via via più stringenti.

Emissioni

Servizio	Emissioni di CO ₂ [kg]
Riscaldamento (H)	80197,65
Acqua calda sanitaria (W)	10831,54
Raffrescamento (C)	1050,45
Ventilazione (V)	0,00
Illuminazione (L)	0,00
Trasporto (T)	626,87
Globale (G)	92706,50

Legenda:

Co	Consumo
Em _{CO2}	Emissioni di CO ₂
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η _{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
η _{p,nren}	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{p,tot}	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
Q _{nd}	Fabbisogno di energia utile (ventilazione naturale)
Q _{del}	Energia consegnata
Q _{exp}	Energia elettrica esportata
Q _{p,nren}	Energia primaria rinnovabile
Q _{p,ren}	Energia primaria non rinnovabile
Q _{p,tot}	Energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

5 RACCOMANDAZIONI CIRCA I POSSIBILI INTERVENTI

Gli interventi di riqualificazione energetica possono essere, in generale, distinti in differenti categorie principali (prospetto 2) da considerarsi in ordine logico di priorità. In particolare, gli interventi relativi alla termoregolazione ed alla contabilizzazione dovrebbero essere anteposti a tutti gli altri in quanto tali da predisporre l'edificio ad accogliere le ulteriori opere.

Prospetto 2 Classificazione degli interventi di risparmio energetico

Categoria di intervento	Tipologia	Beneficio
Interventi sul fabbricato	Cappotto interno, cappotto esterno, insufflaggio, isolamento coperture orizzontali, isolamento cassonetti, sostituzione serramenti, sostituzione solo vetro	Riduzione trasmissioni termiche (W_t/m^2K)
Interventi sui circuiti di utenza	Sostituzione dei terminali di emissione, installazione di sistemi di termoregolazione, installazione di sistemi di contabilizzazione	Aumento dei rendimenti di emissione o regolazione, riduzione della temperatura media dell'impianto, riduzione del fabbisogno in ingresso alla regolazione (fattore di contabilizzazione)
Interventi sul sottosistema di generazione ed adozione di fonti rinnovabili	Installazione di collettori solari	Riduzione del fabbisogno in uscita dalla generazione ($Q_{gen,out}$)
	Sostituzione del generatore con generatori multipli o sistemi più efficienti	Miglioramento del rendimento di generazione ed incremento della quota rinnovabile
	Installazione di moduli fotovoltaici	Riduzione del prelievo di energia elettrica dalla rete

Nel caso considerato si sono simulati i seguenti scenari di risparmio energetico, ciascuno articolato in più interventi (i singoli scenari ed interventi sono descritti nel dettaglio nei capitoli successivi):

Riepilogo scenari

N°	Descrizione	C [€]	ΔS_{gl} [€/anno]	t_r [anni]	$\Delta EP_{gl,nren}$ [kWh _p /m ² anno]	Classe energetica
1	Isolamento termico cd "a cappotto" e sottotetto	637105,00	22683,24	28,1	102,47	B

Legenda:

C Costo stimato

ΔS_{gl} Risparmio economico (variazione spesa globale annua)

t_r Tempo di ritorno semplice

$\Delta EP_{gl,nren}$ Risparmio energetico (variazione indice di prestazione energetica globale non rinnovabile)

5.1 Isolamento termico cd "a cappotto" e sottotetto

Dati generali

Numero	1
Descrizione	Isolamento termico cd "a cappotto" e sottotetto
Costo stimato	C 637105,00 €
Risparmio economico conseguibile	ΔS_{gl} 22683,24 €/anno
Tempo di ritorno semplice	t_r 28,1 anni
Risparmio energetico conseguibile	$\Delta EP_{gl,nren}$ 102,47 kWh _p /m ² anno
Classe energetica raggiungibile	B

Riepilogo interventi

N°	Descrizione	Costo (C) [€]
1	Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna	571826,88
2	Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna su vano scala	32960,47
3	Isolamento termico dell'intradosso del solaio di copertura vs sottotetto NR/ copertura	32317,65

5.1.1 Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna

Dati generali

Intervento	1		
Descrizione	Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna		
Costo stimato	C	571826,88	€

Caratteristiche intervento

Si propone l'isolamento di M1- Parete esterna mediante la posa di pannelli di EPS grafitato (0,013 W/mK, spess 14 cm) sul lato esterno (tot 2833,07 mq).

Nel costo delle opere sono conteggiate tutte le lavorazioni necessarie per dare l'opera finita a regola d'arte, ovvero:

- la messa in sicurezza delle aree di intervento per i lavori in quota mediante l'installazione di opere provvisorie quali i ponteggi esterni, etc.;
- la rimozione di eventuali rivestimenti, la raschiatura e la pulizia delle superfici verticali con ripristino di eventuali zone ammalorate/ danneggiate;
- la posa dei pannelli di materiale isolante mediante applicazione di collante sulle superfici verticali;
- il fissaggio dei pannelli alla struttura portante verticale mediante tasselli;
- il raccordo degli elementi isolanti verticali con i serramenti esterni;
- l'applicazione di rasante e la rete di armatura;
- l'applicazione del rivestimento di finitura;
- la risoluzione delle interferenze quali:
 - l'adeguamento dei davanzali con gocciolatoio degli infissi;
 - l'adeguamento del telaio di eventuali persiane;
 - l'adeguamento delle condotte di adduzione del gas ad uso cottura che alimentano l'Un.Imm., mediante posa esterna a vista delle stesse dai gruppi di misurazione ed arrivo a punti di erogazione per l'allaccio dei piani cottura, compresa la valvola di erogazione;
 - il ripristino delle lattonerie e dei discendenti di smaltimento delle acque piovane;
 - il riposizionamento di eventuali canaline di distribuzione elettrica;
 - lo smontaggio ed il riposizionamento di eventuali apparecchiature esistenti;
- il trasposto a discarica e lo smaltimento del materiale di risulta.

5.1.2 Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna su vano scala

Dati generali

Intervento	2		
Descrizione	Isolamento termico esterno mediante sistema di rivestimento cd."a cappotto" parete esterna su vano scala		
Costo stimato	C	32960,47	€

Caratteristiche intervento

Si propone l'isolamento di M4 - Parete esterna su vano scala mediante la posa di pannelli di EPS grafitato (0,031 W/mK, spess 14 cm) sul lato esterno (tot 168,3 mq).

Nel costo delle opere sono conteggiate tutte le lavorazioni necessarie per dare l'opera finita a regola d'arte, ovvero:

- la messa in sicurezza delle aree di intervento per i lavori in quota mediante l'installazione di opere provvisorie quali i ponteggi esterni, etc.;*
- la rimozione di eventuali rivestimenti, la raschiatura e la pulizia delle superfici verticali con ripristino di eventuali zone ammalorate/ danneggiate;*
- la posa dei pannelli di materiale isolante mediante applicazione di collante sulle superfici verticali;*
- il fissaggio dei pannelli alla struttura portante verticale mediante tasselli;*
- il raccordo degli elementi isolanti verticali con i serramenti esterni;*
- l'applicazione di rasante e la rete di armatura;*
- l'applicazione del rivestimento di finitura;*
- la risoluzione delle interferenze quali:*
 - l'adeguamento dei davanzali con gocciolatoio degli infissi;*
 - l'adeguamento del telaio di eventuali persiane;*
 - l'adeguamento delle condotte di adduzione del gas ad uso cottura che alimentano l'Un.Imm., mediante posa esterna a vista delle stesse dai gruppi di misurazione ed arrivo a punti di erogazione per l'allaccio dei piani cottura, compresa la valvola di erogazione;*
 - il ripristino delle lattonerie e dei discendenti di smaltimento delle acque piovane;*
 - il riposizionamento di eventuali canaline di distribuzione elettrica;*
 - lo smontaggio ed il riposizionamento di eventuali apparecchiature esistenti;*
- il trasposto a discarica e lo smaltimento del materiale di risulta.*

5.1.3 Isolamento termico dell'intradosso del solaio di copertura vs sottotetto NR/ copertura

Dati generali

Intervento	3		
Descrizione	Isolamento termico dell'intradosso del solaio di copertura vs sottotetto NR/ copertura		
Costo stimato	C	32317,65	€

Caratteristiche intervento

Si propone l'isolamento di S1 - soffitto sottotetto - mediante la posa di poliuretano espanso (0.022 W/mK, spess.10 cm) sul lato esterno (tot 647 mq).

Nel costo delle opere sono conteggiate tutte le lavorazioni necessarie per dare l'opera finita a regola d'arte, ovvero:

- la pulizia del solaio ed eliminazione di eventuale sporcizia;*
- la posa del materiale isolante con finitura in cartongesso;*
- la risoluzione delle interferenze quali:*
 - l'adeguamento delle eventuali linee impiantistiche esistenti;*
- il trasposto a discarica e lo smaltimento del materiale di risulta.*

5.1.4 Prestazioni raggiungibili

Si riportano di seguito le prestazioni raggiungibili, a seguito delle opere di risparmio energetico, per lo scenario considerato. I risultati vengono forniti sia in forma numerica sia in forma grafica, attraverso diagrammi a torta ed istogrammi, oltre che mediante le firme energetiche invernale ed estiva.

5.1.4.1 Edificio

Consumi (Co)

Servizio	Metano [Sm ³]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	38602	12568	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	5389	5389	0,0
Globale	43991	17957	-59,2

Servizio	Energia elettrica [kWh]		Δ [%]
	Stato di fatto	Scenario	
Riscaldamento (H)	8288	2699	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	367	367	0,0
Raffrescamento (C)	2284	2532	10,9
Trasporto (T)	1363	1363	0,0
Globale	12301	6960	-43,4

Spesa (S) [€]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	33726,01	10980,78	67,4
Acqua calda sanitaria (W)	4510,36	4510,36	0,0
Raffrescamento (C)	570,89	632,89	-10,9
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	0,00	0,00	0,0
Trasporto (T)	340,69	340,69	0,0
Globale	39147,95	16464,72	57,9

Valutazione economica preliminare

Costo stimato (C) [€]	637105,00
Risparmio economico conseguibile (ΔS _{gl}) [€/anno]	22683,24
Tempo di ritorno semplice (t _r) [anni]	28,1

Rendimenti (η) [%]

Riscaldamento idronico (H_{idr})			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	91,9	92,6	0,8
Regolazione (η_{reg})	97,0	97,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	99,1	99,1	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	88,2	88,7	0,6
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	80,6	81,1	0,6
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	79,8	80,3	0,6
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	71,2	72,2	1,4
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	70,5	71,5	1,4
Valore limite (η_{lim})	0,0	-	-

Acqua calda sanitaria (W)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Erogazione (η_{er})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	92,6	92,6	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Ricircolo (η_{ric})	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	93,9	93,9	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	88,2	88,2	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	88,0	88,0	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	81,7	81,7	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	81,5	81,5	0,0
Valore limite (η_{lim})	0,0	-	-

Raffrescamento (C)			
Sottosistema	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Emissione (η_{em})	97,0	97,0	0,0
Regolazione (η_{reg})	97,0	97,0	0,0
Distribuzione di utenza (η_{du})	100,0	100,0	0,0
Accumulo (η_s)	100,0	100,0	0,0
Distribuzione primaria (η_{dp})	100,0	100,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,ut}$)	320,0	320,0	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,nren}$)	164,1	164,1	0,0
Generazione ($\eta_{gen,p,tot}$)	132,2	132,2	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,nren}$)	154,4	154,4	0,0
Globale medio stagionale ($\eta_{g,p,tot}$)	124,4	124,4	0,0
Valore limite (η_{lim})	0,0	-	-

Indici di prestazione termica del fabbricato (EP_{nd}) [kWh_t/m^2]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore limite
Riscaldamento (H)	108,70	36,12	-66,8	22,36
Raffrescamento (C)	35,06	42,27	20,6	36,24

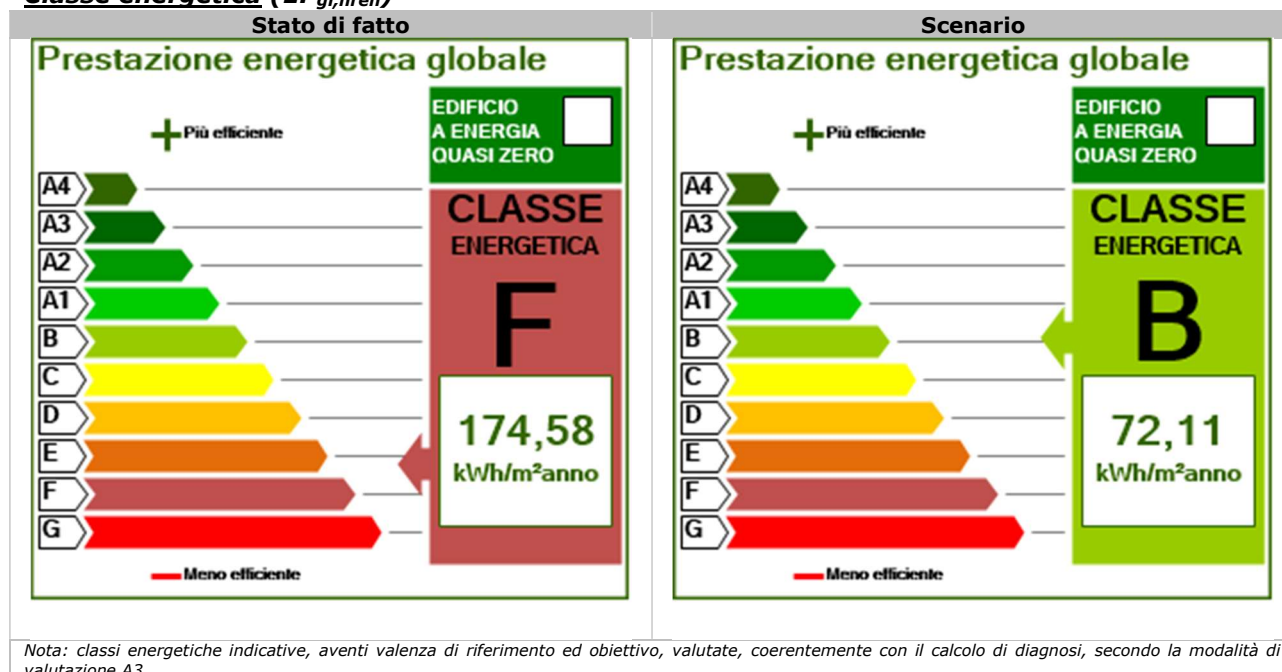
Indici di prestazione energetica dell'edificio (EP) [kWh_p/m^2]

Non rinnovabile (EP_{nren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	152,22	49,56	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	20,66	20,66	0,0
Raffrescamento (C)	1,70	1,89	10,9
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	0,00	0,00	0,0
Trasporto (T)	1,02	1,02	0,0
Globale (GI)	175,59	73,12	-58,4

Rinnovabile (EP_{ren})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	1,49	0,48	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	0,07	0,07	0,0
Raffrescamento (C)	0,41	0,45	10,9
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	0,00	0,00	0,0
Trasporto (T)	0,24	0,24	0,0
Globale (GI)	2,21	1,25	-43,4

Totale (EP_{tot})			
Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	153,71	50,04	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	20,73	20,73	0,0
Raffrescamento (C)	2,11	2,34	10,9
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	0,00	0,00	0,0
Trasporto (T)	1,26	1,26	0,0
Globale (GI)	177,81	74,37	-58,2
Valore limite ($EP_{gl,tot,lim}$)	64,54	-	-

Classe energetica ($EP_{gl,nren}$)



Quota rinnovabile (QR) [%]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]	Valore minimo
Riscaldamento (H)	1,0	1,0	0,0	-
Acqua calda sanitaria (W)	0,3	0,3	0,0	50
Raffrescamento (C)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (H + W + C)	1,1	1,4	26,9	20 / 35 / 50
Ventilazione (V)	0,0	0,0	0,0	-
Illuminazione (L)	0,0	0,0	0,0	-
Trasporto (T)	19,4	19,4	0,0	-
Globale (GI)	1,2	1,7	32,2	-

Nota: il DLgs 28/11 (allegato 3, comma 1) prevede, per la verifica di copertura globale (riscaldamento, raffrescamento ed ACS), tre differenti fasi di vigenza, corrispondenti a valori minimi via via più stringenti:

- 1° fase (31.05.12 - 31.12.13);
- 2° fase (01.01.14 - 31.12.16);
- 3° fase (dal 01.01.17).

Emissioni (Em_{CO2}) [kg]

Servizio	Stato di fatto	Scenario	Δ [%]
Riscaldamento (H)	80197,65	26111,39	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	10831,54	10831,54	0,0
Raffrescamento (C)	1050,45	1164,52	10,9
Ventilazione (V)	0,00	0,00	0,0
Illuminazione (L)	0,00	0,00	0,0
Trasporto (T)	626,87	626,87	0,0
Globale (GI)	92706,50	38734,31	-58,2

Legenda:

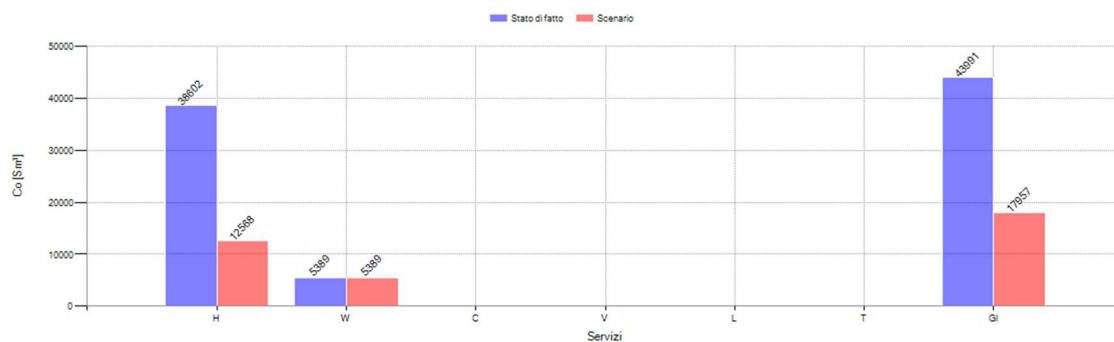
Co	Consumo
Em	Emissioni
EP _{nd}	Indice di prestazione termica
EP _{nren}	Indice di prestazione energetica non rinnovabile
EP _{ren}	Indice di prestazione energetica rinnovabile
EP _{tot}	Indice di prestazione energetica totale
η_{ut}	Rendimento rispetto all'energia utile
$\eta_{p,nren}$	Rendimento rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{p,tot}$	Rendimento rispetto all'energia primaria totale
QR	Quota rinnovabile
S	Spesa

Grafici

Si descrivono di seguito, attraverso istogrammi, i consumi di combustibile, energia elettrica ed energia primaria a monte ed a valle degli interventi. Si evidenzia inoltre, attraverso diagrammi a torta, come si modifica la composizione dell'energia primaria (per servizio o per vettore energetico) a seguito dell'esecuzione degli interventi. Si rappresentano infine le firme energetiche invernali ed estive dell'edificio, riferite, rispettivamente, allo stato di fatto ed allo scenario. La firma energetica esprime la correlazione tra la temperatura esterna (θ_e), riportata sull'asse delle ascisse, ed il fabbisogno di potenza in ingresso alla generazione ($\Phi_{gen,in}$), riportato sull'asse delle ordinate. Tale correlazione, rappresentata attraverso una nuvola di punti ed una retta interpolante, costituisce un significativo strumento di visualizzazione ed interpretazione della prestazione energetica dell'edificio.

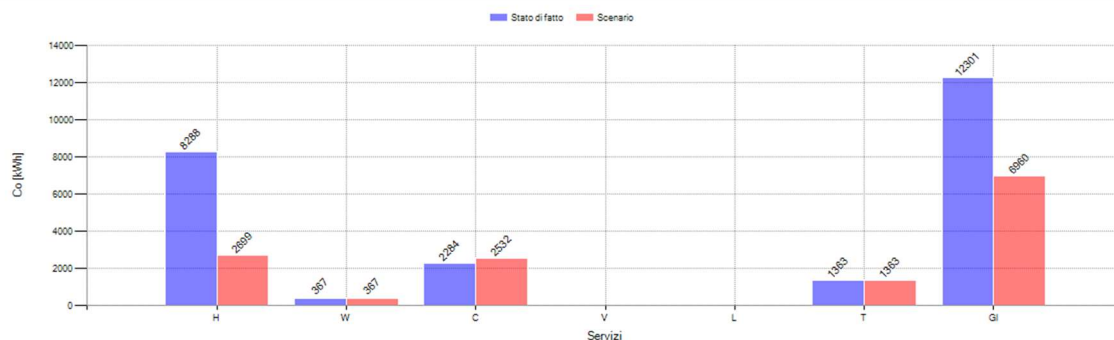
Consumi di combustibile ed energia elettrica

Metano



Servizio	Co _{in} [Sm³]	Co _{fin} [Sm³]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	38602	12568	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	5389	5389	0,0
Raffrescamento (C)	0	0	0,0
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	0	0	0,0
Globale (GI)	43991	17957	-59,2

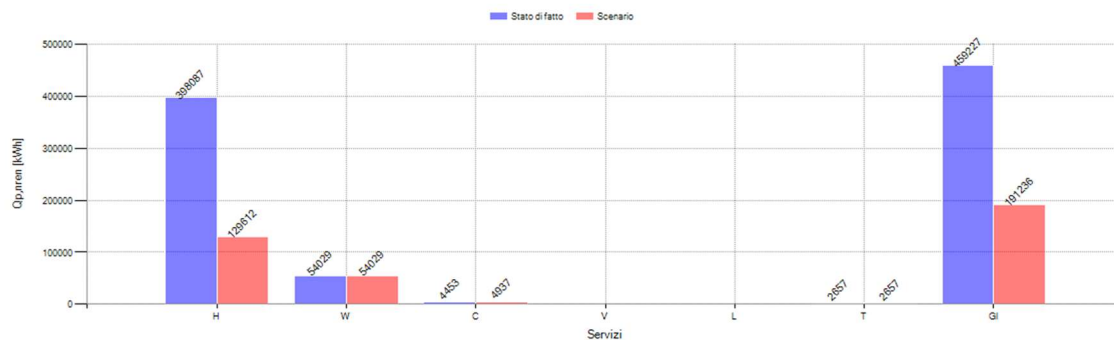
Energia elettrica



Servizio	Co _{in} [kWh]	Co _{fin} [kWh]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	8288	2699	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	367	367	0,0
Raffrescamento (C)	2284	2532	10,9
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	1363	1363	0,0
Globale (GI)	12301	6960	-43,4

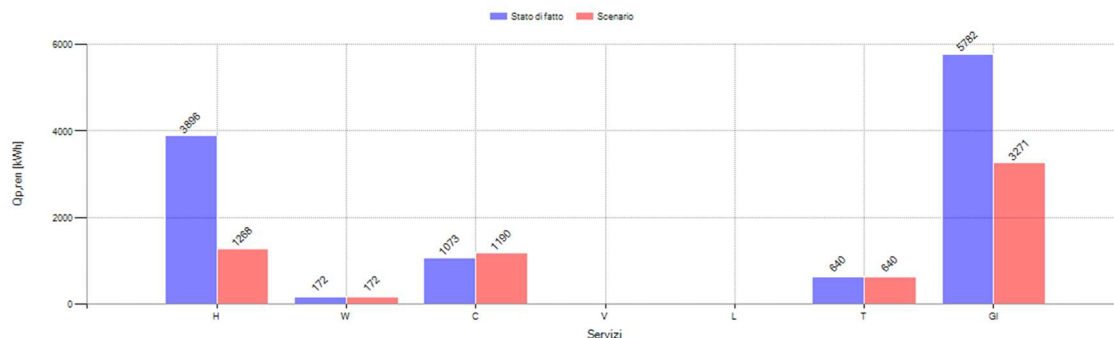
Consumi di energia primaria

Non rinnovabile



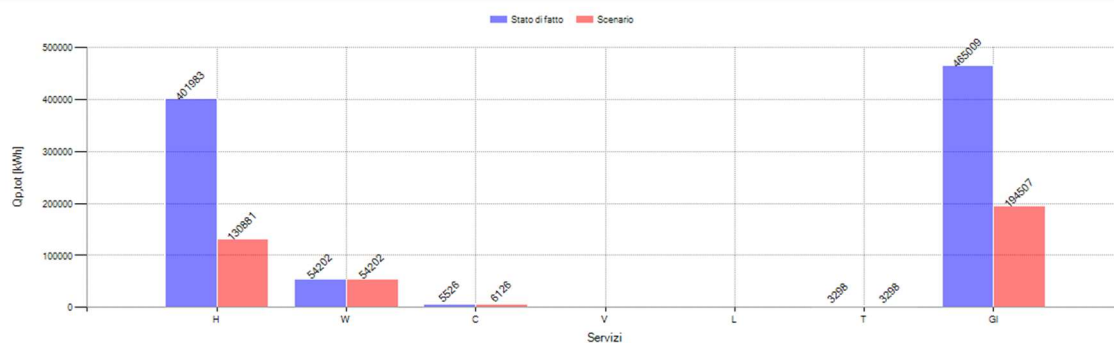
Servizio	Q _{p,nren,in} [kWh _p]	Q _{p,nren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	398087	129612	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	54029	54029	0,0
Raffrescamento (C)	4453	4937	10,9
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	2657	2657	0,0
Globale (GI)	459227	191236	-58,4

Rinnovabile



Servizio	Q _{p,ren,in} [kWh _p]	Q _{p,ren,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	3896	1268	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	172	172	0,0
Raffrescamento (C)	1073	1190	10,9
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	640	640	0,0
Globale (GI)	5782	3271	-43,4

Totale

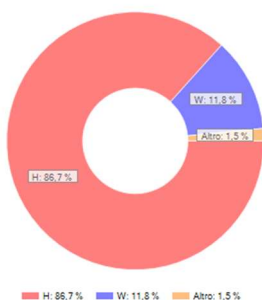


Servizio	Q _{p,tot,in} [kWh _p]	Q _{p,tot,fin} [kWh _p]	Δ [%]
Riscaldamento (H)	401983	130881	-67,4
Acqua calda sanitaria (W)	54202	54202	0,0
Raffrescamento (C)	5526	6126	10,9
Ventilazione (V)	0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0	0,0
Trasporto (T)	3298	3298	0,0
Globale (GI)	465009	194507	-58,2

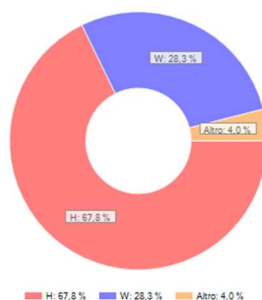
Suddivisione dell'energia primaria globale per servizio

Non rinnovabile

Stato di fatto



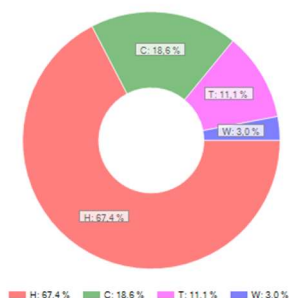
Scenario



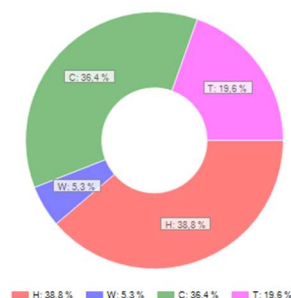
Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,nren} [kWh _p]	%	Q _{p,nren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	398087	86,7	129612	67,8
Acqua calda sanitaria (W)	54029	11,8	54029	28,3
Raffrescamento (C)	4453	1,0	4937	2,6
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0,0	0	0,0
Trasporto (T)	2657	0,6	2657	1,4
Globale (GI)	459227	100,0	191236	100,0

Rinnovabile

Stato di fatto



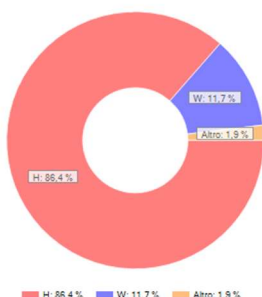
Scenario



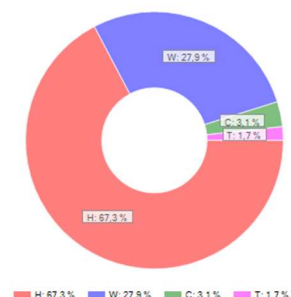
Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	3896	67,4	1268	38,8
Acqua calda sanitaria (W)	172	3,0	172	5,3
Raffrescamento (C)	1073	18,6	1190	36,4
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0,0	0	0,0
Trasporto (T)	640	11,1	640	19,6
Globale (GI)	5782	100,0	3271	100,0

Totale

Stato di fatto

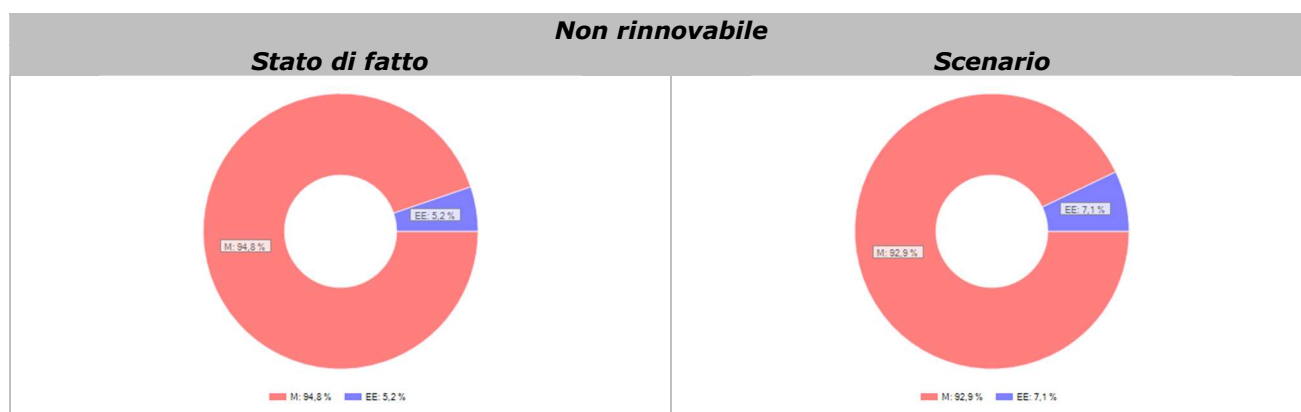


Scenario

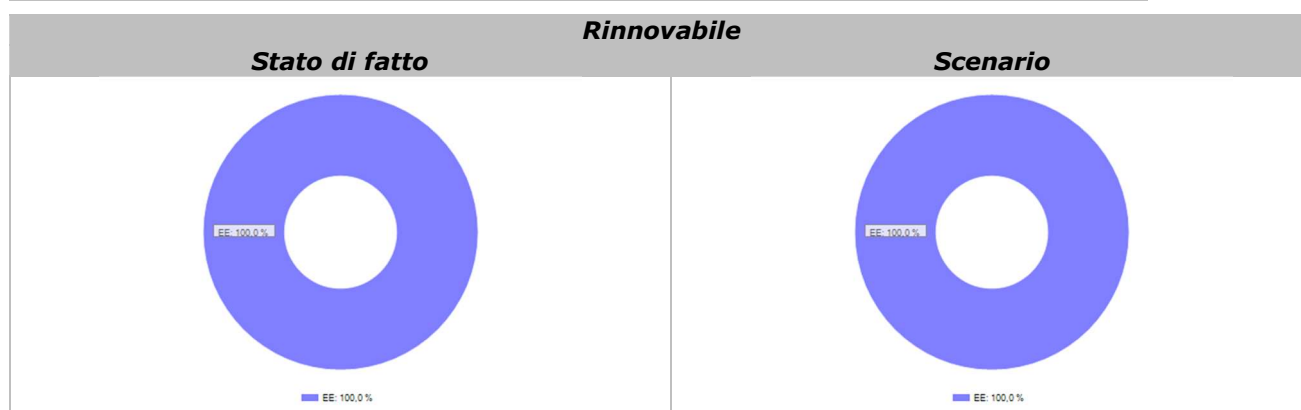


Servizio	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Riscaldamento (H)	401983	86,4	130881	67,3
Acqua calda sanitaria (W)	54202	11,7	54202	27,9
Raffrescamento (C)	5526	1,2	6126	3,1
Ventilazione (V)	0	0,0	0	0,0
Illuminazione (L)	0	0,0	0	0,0
Trasporto (T)	3298	0,7	3298	1,7
Globale (GI)	465009	100,0	194507	100,0

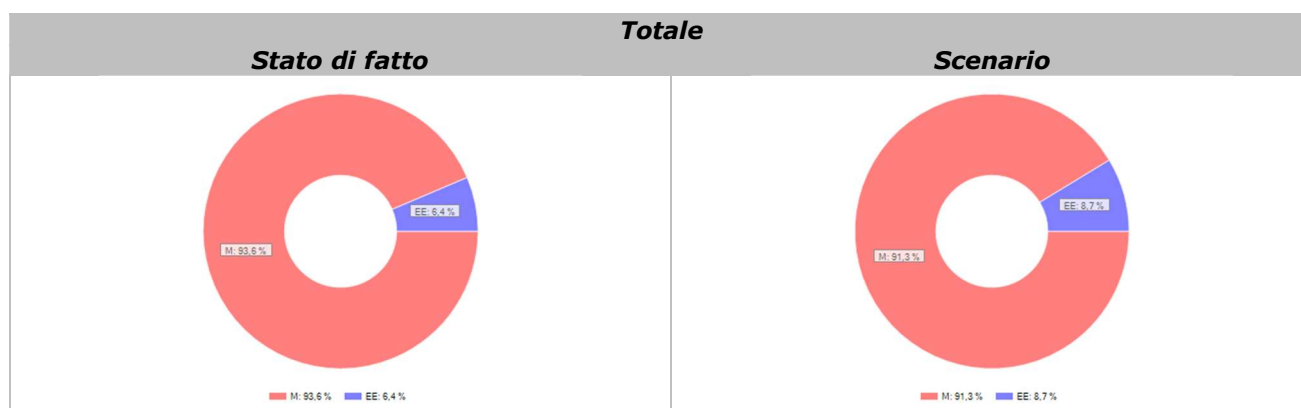
Suddivisione dell'energia primaria globale per vettore energetico



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	435240	94,8	177665	92,9
Energia elettrica (EE)	23987	5,2	13571	7,1
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	459227	100,0	191236	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,ren} [kWh _p]	%	Q _{p,ren} [kWh _p]	%
Metano (M)	0	0,0	0	0,0
Energia elettrica (EE)	5782	100,0	3271	100,0
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	5782	100,0	3271	100,0



Vettore energetico	Stato di fatto		Scenario	
	Q _{p,tot} [kWh _p]	%	Q _{p,tot} [kWh _p]	%
Metano (M)	435240	93,6	177665	91,3
Energia elettrica (EE)	29769	6,4	16842	8,7
Solare termico (ST)	0	0,0	0	0,0
Solare fotovoltaico (FV)	0	0,0	0	0,0
Ambiente esterno (pompa di calore) (A)	0	0,0	0	0,0
Totale	465009	100,0	194507	100,0

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

EDIFICIO

INDIRIZZO

Via Umberto Saba, 2, 44124, Ferrara FE

COMMITTENTE

INDIRIZZO

COMUNE

Ferrara

Rif. ***Saba 2.E0001***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.6

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Diagnosi energetica (valutazione A3)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Ferrara**
 Provincia **Ferrara**
 Altitudine s.l.m. **9** m
 Latitudine nord **44° 50'** Longitudine est **11° 37'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2326**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Ferrara**
 per dati estivi **Ferrara**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ferrara**
 per l'irradiazione **Ferrara**
 per il vento **Ferrara**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Ovest**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2,0** m/s
 Velocità massima del vento **4,0** 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 **32,2** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C
 Umidità relativa **45,0** %
 Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **299** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna	315,0	500	0,356	-10,380	74,779	0,90	0,60	-5,0	1,558
M2	U	Parete su vano scale A	315,0	500	0,237	-11,030	73,060	0,90	0,60	12,0	1,406
M3	N	Parete divisoria	160,0	260	1,085	-5,861	74,197	0,90	0,60	20,0	2,332
M4	E	Parete vano scale su esterno	315,0	500	0,356	-10,380	74,779	0,90	0,60	-5,0	1,558
M5	E	Parete esterna garage	300,0	540	0,473	-9,845	73,912	0,90	0,60	-5,0	1,997
M6	E	Parete sottotetto su esterno	315,0	500	0,356	-10,380	74,779	0,90	0,60	-5,0	1,558
M7	D	Parete esterna divisoria	315,0	500	0,237	-11,030	73,060	0,90	0,60	-	1,406
M8	U	Parete su vano scale B	315,0	500	0,237	-11,030	73,060	0,90	0,60	12,6	1,406
M9	U	Parete su Veranda	315,0	500	0,237	-11,030	73,060	0,90	0,60	0,0	1,406

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	U	Pavimento su cantina	330,0	465	0,256	-10,048	61,354	0,90	0,60	4,7	1,291
P2	R	Pavimento su terreno	530,0	1019	0,133	-14,220	57,228	0,90	0,60	-5,0	0,399

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Soffitto sottotetto	280,0	388	0,731	-7,754	69,589	0,90	0,60	20,0	1,807
S2	E	Copertura	289,0	323	0,535	-7,896	69,987	0,90	0,60	-5,0	1,454
S3	U	Loggia	315,0	443	0,518	-8,874	69,136	0,90	0,60	0,0	1,673

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica

ϵ	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano		0,407
Z2	W - Parete - Telaio		0,086
Z3	R - Parete - Copertura		-0,274
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato		-0,260

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	120X140	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	140,0	120,0	2,869	2,551	-5,0	1,365	7,300
W2	T	105X120	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	120,0	105,0	2,836	2,534	-5,0	0,990	6,200
W3	T	70X140	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	140,0	70,0	2,869	2,525	-5,0	0,715	3,800
W4	T	70X235	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	235,0	70,0	5,139	4,720	-5,0	1,350	5,700
W5	E	246X73	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	73,0	246,0	5,139	4,544	-5,0	1,455	7,140

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Parete esterna**

Codice: M1

Trasmittanza termica **1,610** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

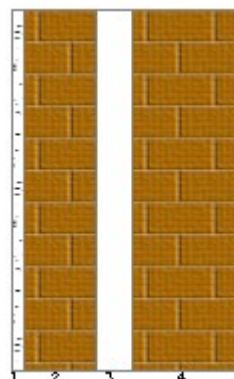
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,356** W/m²K

Fattore attenuazione **0,228** -

Sfasamento onda termica **-10,4** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete su vano scale A*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,406** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **12,0** °C

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

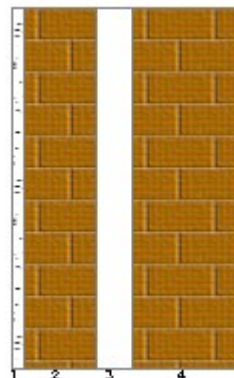
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,237** W/m²K

Fattore attenuazione **0,168** -

Sfasamento onda termica **-11,0** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete divisoria*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **2,332** W/m²K

Spessore **160** mm

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

Permeanza **165,289** 10⁻¹²kg/sm²Pa

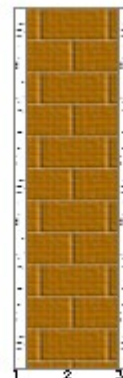
Massa superficiale
(con intonaci) **308** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **260** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,085** W/m²K

Fattore attenuazione **0,465** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	130,00	0,9900	0,131	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete vano scale su esterno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **1,610** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

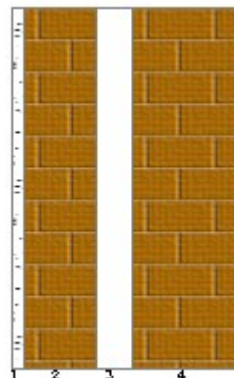
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,356** W/m²K

Fattore attenuazione **0,228** -

Sfasamento onda termica **-10,4** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna garage*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **2,082** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **91,324** 10⁻¹²kg/sm²Pa

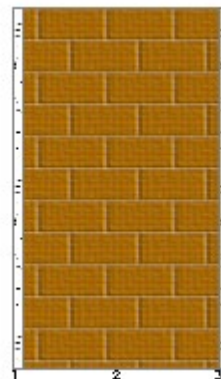
Massa superficiale
(con intonaci) **588** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **540** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,473** W/m²K

Fattore attenuazione **0,237** -

Sfasamento onda termica **-9,8** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	270,00	0,9900	0,273	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete sottotetto su esterno*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **1,610** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

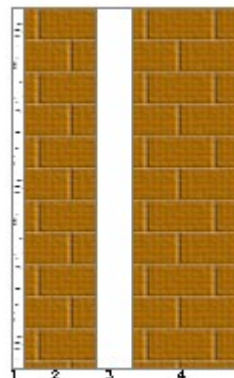
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,356** W/m²K

Fattore attenuazione **0,228** -

Sfasamento onda termica **-10,4** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna divisoria*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **1,406** W/m²K

Spessore **315** mm

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

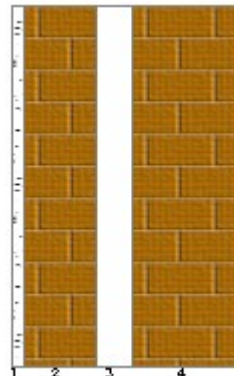
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,237** W/m²K

Fattore attenuazione **0,168** -

Sfasamento onda termica **-11,0** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete su vano scale B*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **1,406** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **12,6** °C

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

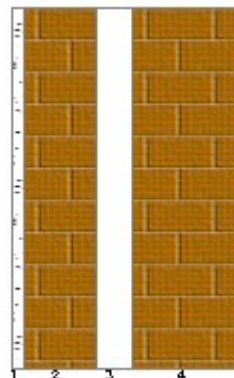
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,237** W/m²K

Fattore attenuazione **0,168** -

Sfasamento onda termica **-11,0** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete su Veranda*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,406** W/m²K

Spessore **315** mm

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

Permeanza **104,71**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

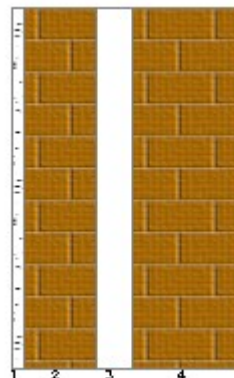
Massa superficiale
(con intonaci) **524** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,237** W/m²K

Fattore attenuazione **0,168** -

Sfasamento onda termica **-11,0** 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	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	100,00	0,9900	0,101	2000	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su cantina*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,291** W/m²K

Spessore **330** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **4,7** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **479** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **465** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,256** W/m²K

Fattore attenuazione **0,198** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco plastico	10,00	0,4000	0,025	1400	0,84	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,625** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,399** W/m²K

Spessore **530** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

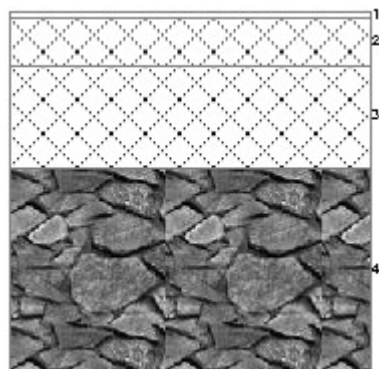
Massa superficiale
(con intonaci) **1019** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1019** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,133** W/m²K

Fattore attenuazione **0,332** -

Sfasamento onda termica **-14,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,1500	0,070	2400	1,00	96
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

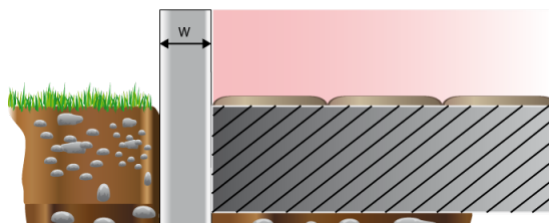
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: **P2**

Area del pavimento	301,50 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	93,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Soffitto sottotetto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,807** W/m²K

Spessore **280** mm

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

Permeanza **22,989** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **404** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **388** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,731** W/m²K

Fattore attenuazione **0,404** -

Sfasamento onda termica **-7,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,1600	0,034	2000	1,00	96
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
4	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: S2

Trasmittanza termica **1,499** W/m²K

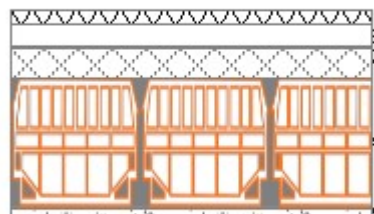
Spessore **289** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,264** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **347** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **323** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,535** W/m²K

Fattore attenuazione **0,368** -

Sfasamento onda termica **-7,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	20,00	0,9900	0,020	2000	0,84	1
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1875	0,160	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	1,2600	0,032	2000	1,00	96
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Loggia*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **1,673** W/m²K

Spessore **315** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

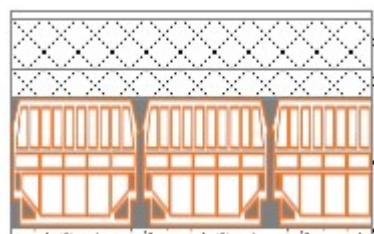
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **443** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,518** W/m²K

Fattore attenuazione **0,310** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 120X140

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Doppio	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,697 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,049 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

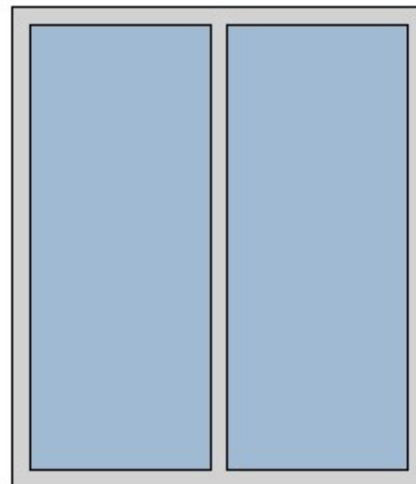
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	140,0	cm



Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,680	m ²
Area vetro	A_g	1,365	m ²
Area telaio	A_f	0,315	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	7,300	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

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

Legenda simboli

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

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,154** m²K/W

Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,680	m ²
Area vetro	A_g	1,365	m ²
Area telaio	A_f	0,315	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	7,300	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	λ	R	
Primo vetro	0,0	1,00	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,964	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	22	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,086	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **105X120**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Doppio	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,667 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,012 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

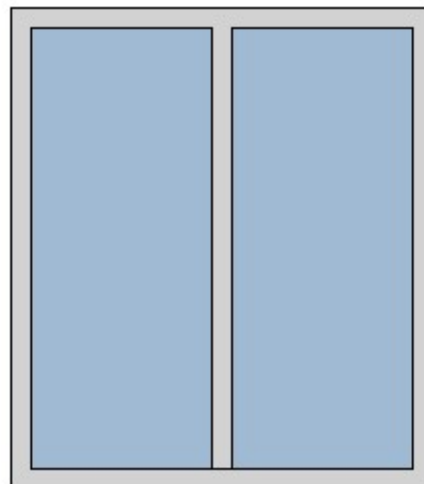
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		105,0	cm
Altezza		120,0	cm



Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,260	m ²
Area vetro	A_g	0,990	m ²
Area telaio	A_f	0,270	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	6,200	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

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

Legenda simboli

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

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,154** m²K/W

Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,260	m ²
Area vetro	A_g	0,990	m ²
Area telaio	A_f	0,270	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	6,200	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	λ	R	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,975	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,086	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **70X140**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Doppio	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	2,657 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	3,049 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

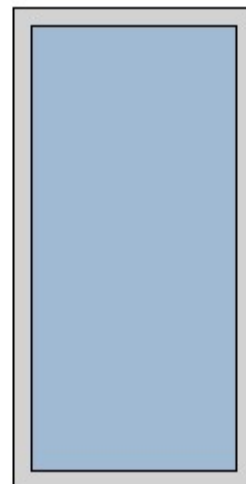
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		140,0	cm



Caratteristiche del telaio interno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,980	m ²
Area vetro	A_g	0,780	m ²
Area telaio	A_f	0,200	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	3,800	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato interno

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



Legenda simboli

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

Resistenza termica dell'intercapedine tra i due pacchetti vetrati **0,154** m²K/W

Caratteristiche del telaio esterno

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,980	m ²
Area vetro	A_g	0,715	m ²
Area telaio	A_f	0,265	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	6,300	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato esterno

Descrizione strato	s	λ	R	
Primo vetro	0,0	1,00	0,000	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,026	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	22	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,086	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **70X235**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	5,219 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,747 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

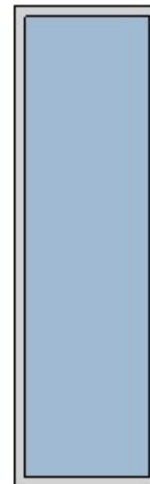
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		235,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,645	m ²
Area vetro	A_g	1,350	m ²
Area telaio	A_f	0,295	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	5,700	m
Perimetro telaio	L_f	6,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	4,0	1,00	0,004	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,538	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z2 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

Ψ **0,086** W/mK

Lunghezza perimetrale

6,10 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 246X73

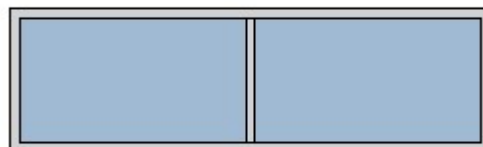
Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	5,037 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,747 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

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



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	246,0	cm
Altezza	73,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,796	m ²
Area vetro	A_g	1,455	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	7,140	m
Perimetro telaio	L_f	6,380	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,037	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

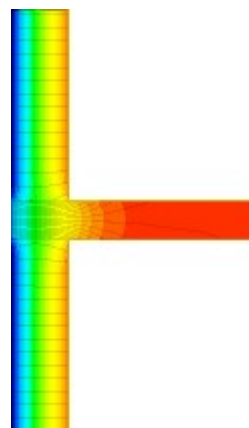
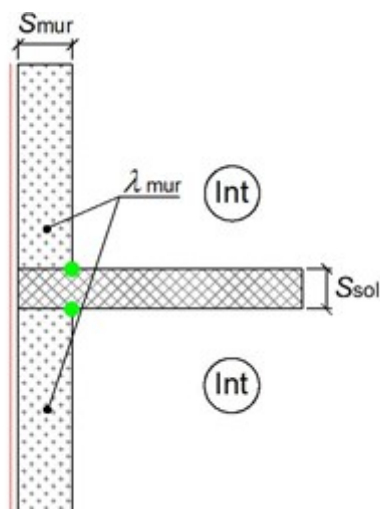
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: *Z1*

Tipologia *IF - Parete - Solaio interpiano*
 Trasmittanza termica lineica di calcolo *0,407* W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento *0,814* W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} *0,580* -
 Riferimento *UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211*

Note *IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio interpiano*
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,814 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio S_{sol} *280,0* mm
 Spessore muro S_{mur} *230,0* mm
 Conduttività termica muro λ_{mur} *0,322* W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore *0,006* kg/m³
 Temperatura interna periodo di riscaldamento *20,0* °C
 Umidità relativa superficiale ammissibile *80* %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>15,2</i>	<i>18,0</i>	<i>15,6</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>8,0</i>	<i>15,0</i>	<i>15,6</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>3,1</i>	<i>12,9</i>	<i>15,1</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>1,1</i>	<i>12,1</i>	<i>14,8</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>4,4</i>	<i>13,5</i>	<i>13,3</i>	<i>POSITIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>8,3</i>	<i>15,1</i>	<i>14,0</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>12,9</i>	<i>17,0</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

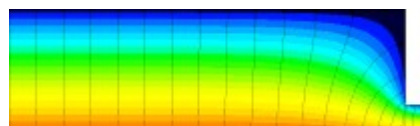
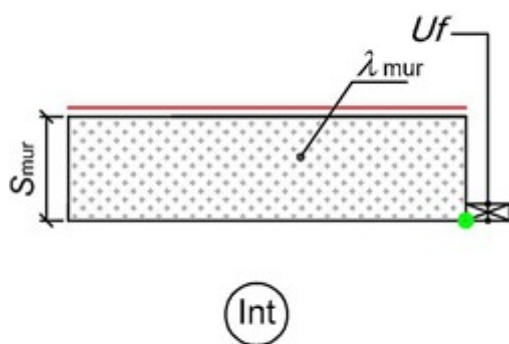
θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,086 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,086 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,637 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W16 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,086 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	230,0 mm
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,322 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,2	18,3	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	15,6	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	3,1	13,9	15,1	NEGATIVA
gennaio	20,0	1,1	13,1	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	4,4	14,3	13,3	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	15,8	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	17,4	14,6	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

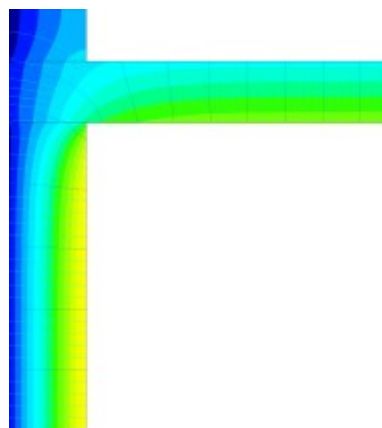
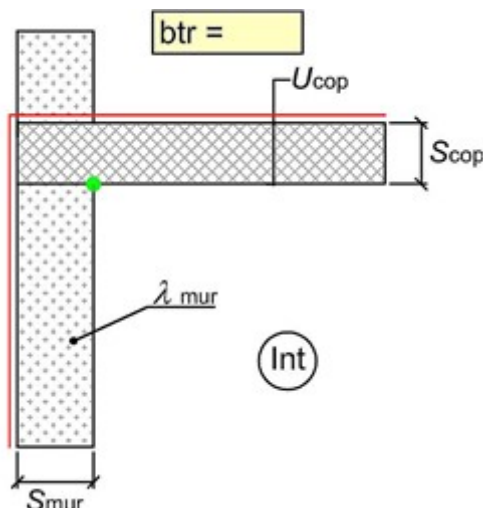
Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,274 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,547 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,390 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **R18c - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura non isolata verso ambiente non climatizzato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,547 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,80 -
Spessore copertura	S _{cop}	280,0 mm
Spessore muro	S _{mur}	230,0 mm
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,322 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ _i	θ _e	θ _{si}	θ _{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,2	17,7	15,6	POSITIVA
novembre	20,0	10,4	14,1	15,6	NEGATIVA
dicembre	20,0	6,5	11,8	15,1	NEGATIVA
gennaio	20,0	4,9	10,8	14,8	NEGATIVA
febbraio	20,0	7,5	12,4	13,3	NEGATIVA
marzo	20,0	10,6	14,3	14,0	POSITIVA
aprile	20,0	14,3	16,5	14,6	POSITIVA

Legenda simboli

θ _i	Temperatura interna al locale	°C
θ _e	Temperatura esterna	°C
θ _{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ _{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

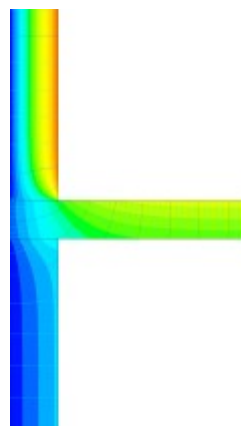
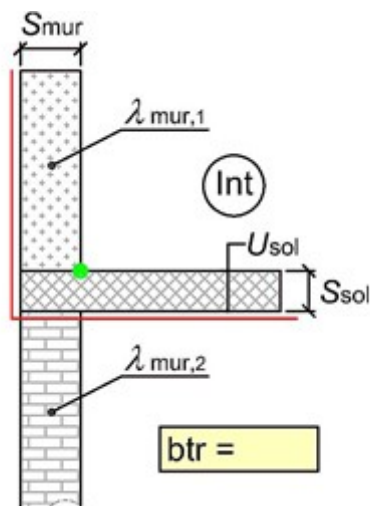
Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: *Z4*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio rialzato</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,260</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>-0,520</i> W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	<i>0,401</i> -
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>

Note *GF12b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio rialzato non isolato cu ambiente non riscaldato*

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,520 W/mK.



Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	<i>0,322</i> W/mK
Coeff. correzione temperatura	btr	<i>0,80</i> -
Spessore solaio	Ssol	<i>330,0</i> mm
Spessore muro	Smur	<i>230,0</i> mm
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	<i>0,322</i> W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	<i>20,0</i>	<i>16,2</i>	<i>17,7</i>	<i>15,6</i>	<i>POSITIVA</i>
novembre	<i>20,0</i>	<i>10,4</i>	<i>14,2</i>	<i>15,6</i>	<i>NEGATIVA</i>
dicembre	<i>20,0</i>	<i>6,5</i>	<i>11,9</i>	<i>15,1</i>	<i>NEGATIVA</i>
gennaio	<i>20,0</i>	<i>4,9</i>	<i>10,9</i>	<i>14,8</i>	<i>NEGATIVA</i>
febbraio	<i>20,0</i>	<i>7,5</i>	<i>12,5</i>	<i>13,3</i>	<i>NEGATIVA</i>
marzo	<i>20,0</i>	<i>10,6</i>	<i>14,4</i>	<i>14,0</i>	<i>POSITIVA</i>
aprile	<i>20,0</i>	<i>14,3</i>	<i>16,6</i>	<i>14,6</i>	<i>POSITIVA</i>

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Ferrara	
Provincia	Ferrara	
Altitudine s.l.m.	9	m
Gradi giorno	2326	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	2615,27	m ²
Superficie esterna lorda	4830,03	m ²
Volume netto	7322,71	m ³
Volume lordo	9467,19	m ³
Rapporto S/V	0,51	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	1,610	-5,0	2473,27	112186	66,6
M2	U	Parete su vano scale A	1,406	12,0	333,30	3748	2,2
M8	U	Parete su vano scale B	1,406	12,6	382,36	3994	2,4
M9	U	Parete su Veranda	1,406	0,0	121,66	3421	2,0
P1	U	Pavimento su cantina	1,291	4,7	598,04	11810	7,0
S3	U	Loggia	1,673	0,0	3,47	116	0,1

Totale: **135274** **80,3**

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	120X140	2,697	-5,0	132,72	10020	6,0
W2	T	105X120	2,667	-5,0	88,20	6784	4,0
W3	T	70X140	2,657	-5,0	48,02	3466	2,1
W4	T	70X235	5,219	-5,0	51,15	7244	4,3

Totale: **27513** **16,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	1387,43	11102	6,6
Z2	-	W - Parete - Telaio	0,086	1121,27	2699	1,6
Z4	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	1421,78	-8200	-4,9

Totale: **5601** **3,3**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	1,610	-5,0	632,14	30525	18,1
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	-5,0	221,30	2701	1,6
Z2	W - Parete - Telaio	0,086	-5,0	242,09	626	0,4
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	-5,0	221,30	-1727	-1,0
W1	120X140	2,697	-5,0	25,20	2039	1,2
W2	105X120	2,667	-5,0	31,50	2520	1,5
W3	70X140	2,657	-5,0	4,90	391	0,2
W4	70X235	5,219	-5,0	8,25	1292	0,8

Totale: **38365** **22,8**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	1,610	-5,0	614,76	27212	16,2
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	-5,0	216,05	2417	1,4
Z2	W - Parete - Telaio	0,086	-5,0	243,50	577	0,3
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	-5,0	216,05	-1546	-0,9
W1	120X140	2,697	-5,0	42,00	3115	1,9
W3	70X140	2,657	-5,0	10,78	788	0,5
W4	70X235	5,219	-5,0	18,15	2605	1,5

Totale: **35167** **20,9**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	1,610	-5,0	571,82	24160	14,3
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	-5,0	205,79	2198	1,3
Z2	W - Parete - Telaio	0,086	-5,0	290,90	658	0,4
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	-5,0	205,81	-1406	-0,8
W1	120X140	2,697	-5,0	31,92	2260	1,3
W2	105X120	2,667	-5,0	12,60	882	0,5
W3	70X140	2,657	-5,0	18,62	1299	0,8
W4	70X235	5,219	-5,0	18,15	2486	1,5

Totale: **32537** **19,3**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	1,610	-5,0	654,55	30290	18,0
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	-5,0	233,17	2727	1,6
Z2	W - Parete - Telaio	0,086	-5,0	295,10	731	0,4

Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	-5,0	233,17	-1744	-1,0
W1	120X140	2,697	-5,0	33,60	2605	1,5
W2	105X120	2,667	-5,0	44,10	3381	2,0
W3	70X140	2,657	-5,0	7,84	599	0,4

Totale: **38589** **22,9**

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 cantina	1,291	4,7	598,04	11810	7,0
S3	Loggia	1,673	0,0	3,47	116	0,1
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	-5,0	244,10	14	0,0
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	-5,0	278,43	-1108	-0,7

Totale: **10832** **6,4**

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} [%]
M2	Parete su vano scale A	1,406	12,0	333,30	3748	2,2
M8	Parete su vano scale B	1,406	12,6	382,36	3994	2,4
M9	Parete su Veranda	1,406	0,0	121,66	3421	2,0
Z1	IF - Parete - Solaio interpiano	0,407	-5,0	267,02	1045	0,6
Z2	W - Parete - Telaio	0,086	-5,0	49,67	107	0,1
Z4	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,260	-5,0	267,02	-669	-0,4
W3	70X140	2,657	-5,0	5,88	391	0,2
W4	70X235	5,219	-5,0	6,60	861	0,5

Totale: **12898** **7,7**

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	P1 A	224,8	937
2	P1 B	224,4	935
3	P1 C	285,8	1191
5	P1 E	117,4	489
6	P1 F	129,5	540
4	P1 D	224,3	935
7	P1 G	224,3	935
9	P2 B	224,4	935
8	P2 A	224,8	937
10	P2 C	284,8	1187
12	P2 E	290,4	1210
11	P2 D	224,2	934
13	P2 F	224,8	937
15	P3 B	224,3	935
14	P3 A	224,8	937
16	P3 C	290,4	1210
17	P3 D	224,2	934
18	P3 E	290,4	1210
19	P3 F	224,8	937
20	P4 A	224,8	937
21	P4 B	224,3	935
22	P4 C	281,2	1172
23	P4 D	224,2	934
24	P4 E	290,4	1210
25	P4 F	224,8	937
26	P5 A	224,8	937
27	P5 B	224,4	935
28	P5 C	290,4	1210
29	P5 D	224,2	934
30	P5 E	281,0	1171
31	P5 F	224,9	937

Totale **30511****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	P1 A	80,30	11	883
2	P1 B	80,14	11	882
3	P1 C	102,06	11	1123
5	P1 E	41,94	11	461
6	P1 F	46,25	11	509
4	P1 D	80,11	11	881
7	P1 G	80,11	11	881
9	P2 B	80,14	11	882
8	P2 A	80,30	11	883
10	P2 C	101,72	11	1119
12	P2 E	103,73	11	1141

11	P2 D	80,08	11	881
13	P2 F	80,30	11	883
15	P3 B	80,11	11	881
14	P3 A	80,30	11	883
16	P3 C	103,71	11	1141
17	P3 D	80,08	11	881
18	P3 E	103,73	11	1141
19	P3 F	80,30	11	883
20	P4 A	80,30	11	883
21	P4 B	80,12	11	881
22	P4 C	100,42	11	1105
23	P4 D	80,08	11	881
24	P4 E	103,73	11	1141
25	P4 F	80,30	11	883
26	P5 A	80,30	11	883
27	P5 B	80,13	11	881
28	P5 C	103,73	11	1141
29	P5 D	80,08	11	881
30	P5 E	100,36	11	1104
31	P5 F	80,31	11	883

Totale: **28768**

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	P1 A	8306	8306
2	P1 B	9068	9068
3	P1 C	10295	10295
5	P1 E	5106	5106
6	P1 F	5486	5486
4	P1 D	8427	8427
7	P1 G	8397	8397
9	P2 B	7113	7113
8	P2 A	6443	6443
10	P2 C	7713	7713
12	P2 E	8506	8506
11	P2 D	6467	6467
13	P2 F	6577	6577
15	P3 B	7045	7045
14	P3 A	6443	6443
16	P3 C	8011	8011
17	P3 D	6467	6467
18	P3 E	8298	8298
19	P3 F	6577	6577
20	P4 A	6614	6614
21	P4 B	7059	7059
22	P4 C	8000	8000

23	P4 D	6467	6467
24	P4 E	8428	8428
25	P4 F	6577	6577
26	P5 A	6610	6610
27	P5 B	7149	7149
28	P5 C	8123	8123
29	P5 D	6636	6636
30	P5 E	8500	8500
31	P5 F	6757	6757

Totale **227668** **227668**

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Ferrara**
 Provincia **Ferrara**
 Altitudine s.l.m. **9** m
 Gradi giorno **2326**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Edificio :

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	11,9	-	-	-	-	-	13,3	8,0	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Convenzionale** dal **15 ottobre** al **15 aprile**
 Durata della stagione **183** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **2615,27** m²
 Superficie esterna lorda **4830,03** m²
 Volume netto **7322,71** m³
 Volume lordo **9467,19** m³
 Rapporto S/V **0,51** m⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio :

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	4830,03	m ²
Superficie utile	2615,27	m ²	Volume lordo	9467,19	m ³
Volume netto	7322,71	m ³	Rapporto S/V	0,51	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	10443	3531	1989	15964	6504	5250	11754	7180
Novembre	44143	5442	6327	55912	7967	9264	17231	40019
Dicembre	69662	5444	9207	84313	5248	9573	14821	69952
Gennaio	77948	5668	10297	93914	5809	9573	15382	78957
Febbraio	52413	6705	7677	66795	11009	8646	19655	48573
Marzo	39605	7180	6374	53159	13625	9573	23198	32966
Aprile	10277	3398	2146	15821	8041	4632	12673	6643
Totali	304492	37369	44017	385878	58202	56511	114713	284291

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Ferrara**
 Provincia **Ferrara**
 Altitudine s.l.m. **9** m
 Gradi giorno **2326**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Edificio :

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	10,0	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	10,9	-
N° giorni	-	-	-	10	30	31	30	31	31	30	31	4	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **22 marzo** al **04 novembre**
 Durata della stagione **228** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **2615,27** m²
 Superficie esterna lorda **4830,03** m²
 Volume netto **7322,71** m³
 Volume lordo **9467,19** m³
 Rapporto S/V **0,51** m⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio :

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	4830,03	m ²
Superficie utile	2615,27	m ²	Volume lordo	9467,19	m ³
Volume netto	7322,71	m ³	Rapporto S/V	0,51	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	5457	792	921	7169	1578	1030	2608	1
Aprile	29139	5610	5123	39871	12639	7099	19739	58
Maggio	16075	8305	4358	28738	21568	9573	31141	5427
Giugno	-2046	8726	2109	8789	21410	9264	30674	21886
Luglio	-14387	11569	763	-2054	23067	9573	32640	34694
Agosto	-6359	8466	1362	3469	19709	9573	29282	25813
Settembre	14360	7169	3532	25061	16276	9264	25540	3783
Ottobre	18624	4261	3139	26024	6967	5449	12416	30
Novembre	1028	131	163	1322	189	198	387	0
Totali	61893	55028	21469	138390	123404	61022	184427	91692

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,C})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Zona 1 : P1 A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P1 A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,1	80,5	79,7

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P1 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9325 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

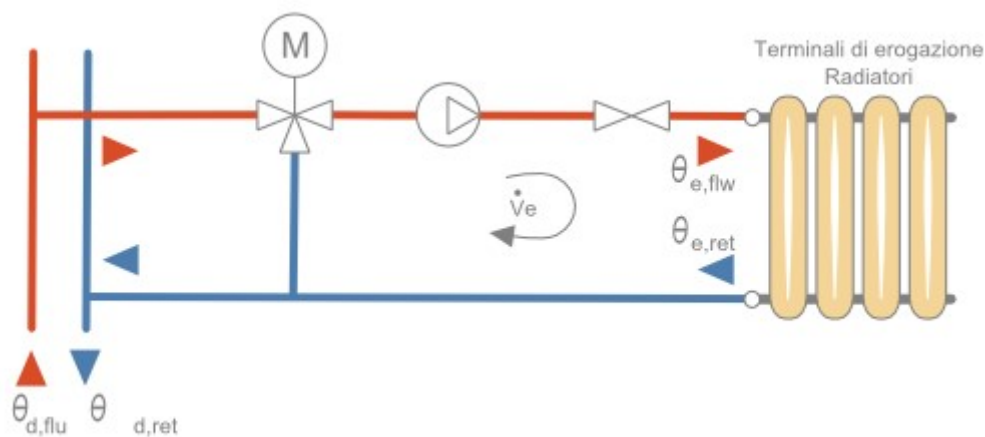
Tipo **Solo di zona**
 Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
 Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
 Posizione tubazioni **-**
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani **-**
 Fattore di correzione **0,92**
 Rendimento di distribuzione utenza **99,1** %
 Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **294,25** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,7	36,7	20,0
novembre	30	36,5	46,5	26,5
dicembre	31	44,9	54,9	34,9

gennaio	31	47,3	57,3	37,3
febbraio	28	40,1	50,1	30,1
marzo	31	34,0	44,0	24,0
aprile	15	27,3	37,3	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,9	41,7	20,0
novembre	30	39,0	51,5	26,5
dicembre	31	47,4	59,9	34,9
gennaio	31	49,8	62,3	37,3
febbraio	28	42,6	55,1	30,1
marzo	31	36,5	49,0	24,0
aprile	15	31,1	42,3	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 A**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,9	41,7	20,0
novembre	30	39,0	51,5	26,5
dicembre	31	47,4	59,9	34,9
gennaio	31	49,8	62,3	37,3
febbraio	28	42,6	55,1	30,1
marzo	31	36,5	49,0	24,0
aprile	15	31,1	42,3	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : P1 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3104	3104	3099	3099	3099	3099	3505	3996
febbraio	28	1889	1889	1885	1885	1885	1885	2131	2418

marzo	31	1307	1307	1303	1303	1303	1303	1473	1663
aprile	15	272	272	269	269	269	269	305	342
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	277	277	274	274	274	274	310	348
novembre	30	1562	1562	1558	1558	1558	1558	1762	1993
dicembre	31	2753	2753	2748	2748	2748	2748	3108	3537
TOTALI	183	11164	11164	11136	11136	11136	11136	12594	14296

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	91
febbraio	28	0	0	0	55
marzo	31	0	0	0	38
aprile	15	0	0	0	8
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	8
novembre	30	0	0	0	45
dicembre	31	0	0	0	81
TOTALI	183	0	0	0	326

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,2	79,4	70,9	70,2
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,8	71,2	70,5
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,2	71,6	70,9
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,0	71,4	70,7
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3505	3996	87,7	80,2	79,4	402
febbraio	28	2131	2418	88,2	80,6	79,8	243
marzo	31	1473	1663	88,6	80,9	80,2	167
aprile	15	305	342	89,0	81,3	80,6	34
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	310	348	89,0	81,4	80,6	35
novembre	30	1762	1993	88,4	80,8	80,0	200
dicembre	31	3108	3537	87,9	80,3	79,5	356

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,699	13,85	0,34	0,07
febbraio	28	0,000	0,468	13,26	0,24	0,05
marzo	31	0,000	0,291	12,69	0,16	0,04
aprile	15	0,000	0,124	11,94	0,10	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,111	11,87	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,360	12,93	0,20	0,04
dicembre	31	0,000	0,619	13,66	0,31	0,07

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3996	91	4373	4416
febbraio	28	2418	55	2646	2672
marzo	31	1663	38	1820	1838
aprile	15	342	8	375	378
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	348	8	381	385
novembre	30	1993	45	2181	2202
dicembre	31	3537	81	3871	3909
TOTALI	183	14296	326	15646	15800

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : P1 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 2 : P1 B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P1 B

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,0	80,4	79,6

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P1 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9949 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

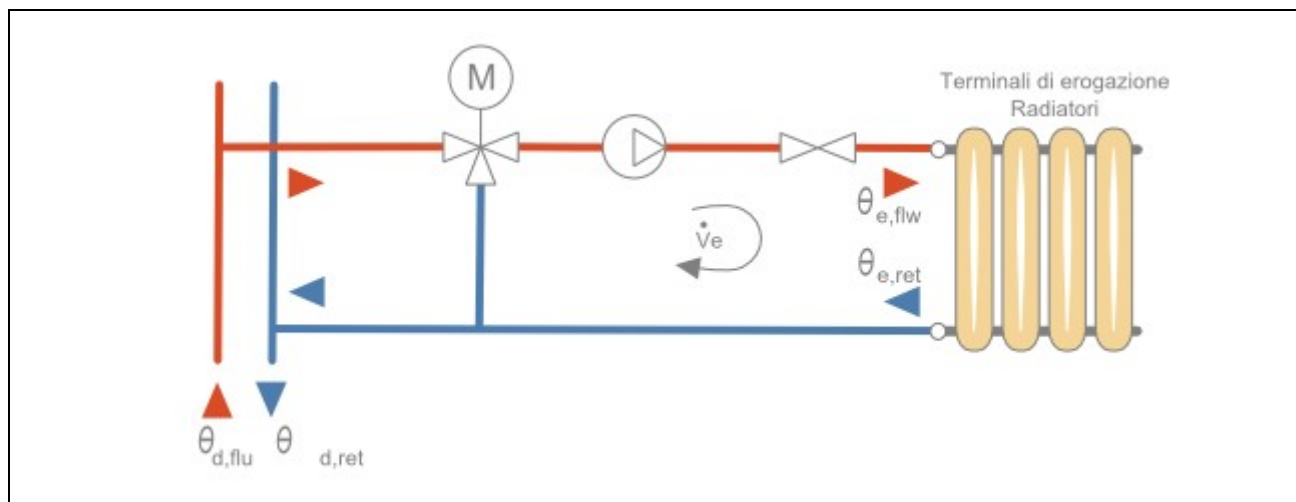
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **313,94** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,9	37,9	20,0
novembre	30	37,8	47,8	27,8
dicembre	31	46,0	56,0	36,0
gennaio	31	48,5	58,5	38,5
febbraio	28	41,7	51,7	31,7
marzo	31	35,3	45,3	25,3
aprile	15	28,2	38,2	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	31,4	42,9	20,0
novembre	30	40,3	52,8	27,8
dicembre	31	48,5	61,0	36,0
gennaio	31	51,0	63,5	38,5
febbraio	28	44,2	56,7	31,7
marzo	31	37,8	50,3	25,3
aprile	15	31,6	43,2	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 B**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,14** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,43	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito	Collegamento diretto
------------------	-----------------------------

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,4	42,9	20,0
novembre	30	40,3	52,8	27,8
dicembre	31	48,5	61,0	36,0
gennaio	31	51,0	63,5	38,5
febbraio	28	44,2	56,7	31,7
marzo	31	37,8	50,3	25,3
aprile	15	31,6	43,2	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : P1 B

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3505	3505	3500	3500	3500	3500	3958	4516
febbraio	28	2226	2226	2221	2221	2221	2221	2512	2853
marzo	31	1568	1568	1564	1564	1564	1564	1768	1998
aprile	15	339	339	337	337	337	337	381	428
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	362	362	360	360	360	360	407	457
novembre	30	1837	1837	1833	1833	1833	1833	2073	2347
dicembre	31	3114	3114	3110	3110	3110	3110	3517	4006
TOTALI	183	12952	12952	12924	12924	12924	12924	14617	16606

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	103
febbraio	28	0	0	0	65
marzo	31	0	0	0	46
aprile	15	0	0	0	10
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	10
novembre	30	0	0	0	53
dicembre	31	0	0	0	91
TOTALI	183	0	0	0	378

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,1	79,3	70,8	70,1
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,5	79,7	71,1	70,5
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,4	70,7
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,2	79,4	70,9	70,2

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3958	4516	87,6	80,1	79,3	454
febbraio	28	2512	2853	88,1	80,5	79,7	287
marzo	31	1768	1998	88,5	80,9	80,1	201
aprile	15	381	428	89,0	81,3	80,5	43
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	407	457	89,0	81,3	80,6	46
novembre	30	2073	2347	88,3	80,7	79,9	236
dicembre	31	3517	4006	87,8	80,2	79,4	403

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,790	13,98	0,36	0,08
febbraio	28	0,000	0,553	13,44	0,27	0,06
marzo	31	0,000	0,350	12,86	0,18	0,04
aprile	15	0,000	0,155	12,10	0,11	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,146	12,05	0,10	0,02
novembre	30	0,000	0,424	13,09	0,21	0,05
dicembre	31	0,000	0,701	13,79	0,32	0,07

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	4516	103	4943	4991
febbraio	28	2853	65	3122	3153
marzo	31	1998	46	2187	2208
aprile	15	428	10	469	473
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	457	10	500	505
novembre	30	2347	53	2569	2594
dicembre	31	4006	91	4384	4427
TOTALI	183	16606	378	18174	18352

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : P1 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	123	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	123	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	123	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	123	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1491	1587	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 3 : P1 C

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P1 E

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,0	80,4	79,6

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P1 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	11585 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

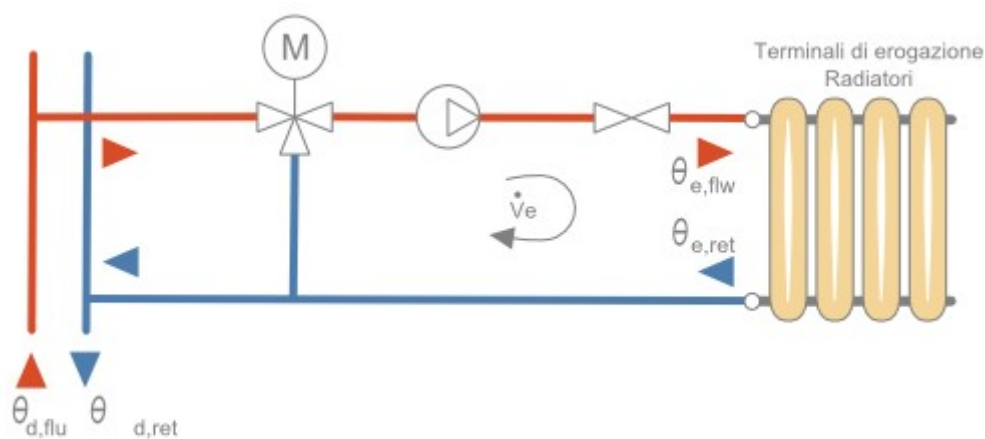
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	365,56	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	28,7	38,7	20,0
novembre	30	38,2	48,2	28,2
dicembre	31	45,9	55,9	35,9
gennaio	31	48,3	58,3	38,3
febbraio	28	42,3	52,3	32,3
marzo	31	35,9	45,9	25,9
aprile	15	28,9	38,9	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	31,8	43,7	20,0
novembre	30	40,7	53,2	28,2
dicembre	31	48,4	60,9	35,9
gennaio	31	50,8	63,3	38,3

febbraio	28	44,8	57,3	32,3
marzo	31	38,4	50,9	25,9
aprile	15	31,9	43,9	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **102,06** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,71** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	73,58	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	
Tipo di generatore	Caldia tradizionale	
Metodo di calcolo	Analitico	

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
---------------------------	----------------	--	--

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0		
------------------------------------	-------------	--	--

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito	Collegamento diretto
------------------	-----------------------------

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,8	43,7	20,0

novembre	30	40,7	53,2	28,2
dicembre	31	48,4	60,9	35,9
gennaio	31	50,8	63,3	38,3
febbraio	28	44,8	57,3	32,3
marzo	31	38,4	50,9	25,9
aprile	15	31,9	43,9	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgco ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 3 : P1 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	4049	4049	4043	4043	4043	4043	4573	5218
febbraio	28	2677	2677	2672	2672	2672	2672	3022	3434
marzo	31	1915	1915	1909	1909	1909	1909	2159	2441
aprile	15	436	436	433	433	433	433	490	551
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	478	478	475	475	475	475	537	603
novembre	30	2209	2209	2204	2204	2204	2204	2492	2824
dicembre	31	3603	3603	3598	3598	3598	3598	4069	4636
TOTALI	183	15366	15366	15333	15333	15333	15333	17342	19707

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	119
febbraio	28	0	0	0	78
marzo	31	0	0	0	56
aprile	15	0	0	0	13
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	14
novembre	30	0	0	0	64
dicembre	31	0	0	0	106
TOTALI	183	0	0	0	449

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,1	79,3	70,8	70,1
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,0	71,4	70,8
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,2	79,4	70,9	70,2

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	4573	5218	87,6	80,1	79,3	525
febbraio	28	3022	3434	88,0	80,4	79,6	345

marzo	31	2159	2441	88,4	80,8	80,0	246
aprile	15	490	551	89,0	81,3	80,5	55
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	537	603	89,0	81,3	80,5	61
novembre	30	2492	2824	88,3	80,7	79,9	284
dicembre	31	4069	4636	87,8	80,2	79,4	466

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,913	14,08	0,37	0,08
febbraio	28	0,000	0,665	13,59	0,28	0,06
marzo	31	0,000	0,427	13,02	0,19	0,04
aprile	15	0,000	0,199	12,26	0,11	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,193	12,24	0,11	0,02
novembre	30	0,000	0,511	13,24	0,23	0,05
dicembre	31	0,000	0,811	13,89	0,33	0,07

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	5218	119	5711	5767
febbraio	28	3434	78	3758	3795
marzo	31	2441	56	2672	2698
aprile	15	551	13	603	608
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	603	14	660	667
novembre	30	2824	64	3090	3121
dicembre	31	4636	106	5073	5123

TOTALI	183	19707	449	21568	21779
---------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : P1 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	140	140	140	151	161	0	0	1
febbraio	28	126	126	126	136	145	0	0	1
marzo	31	140	140	140	151	161	0	0	1
aprile	30	135	135	135	146	155	0	0	1
maggio	31	140	140	140	151	161	0	0	1
giugno	30	135	135	135	146	155	0	0	1
luglio	31	140	140	140	151	161	0	0	1
agosto	31	140	140	140	151	161	0	0	1
settembre	30	135	135	135	146	155	0	0	1
ottobre	31	140	140	140	151	161	0	0	1
novembre	30	135	135	135	146	155	0	0	1
dicembre	31	140	140	140	151	161	0	0	1
TOTALI	365	1644	1644	1644	1776	1891	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	136	145	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16
aprile	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	151	161	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	161	1	171	171
febbraio	28	145	1	154	155
marzo	31	161	1	171	171
aprile	30	155	1	165	166
maggio	31	161	1	171	171
giugno	30	155	1	165	166
luglio	31	161	1	171	171
agosto	31	161	1	171	171
settembre	30	155	1	165	166
ottobre	31	161	1	171	171
novembre	30	155	1	165	166
dicembre	31	161	1	171	171
TOTALI	365	1891	14	2012	2019

Legenda simboli

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

Zona 4 : P1 D

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P2 A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,1	80,5	79,7

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P2 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9332	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

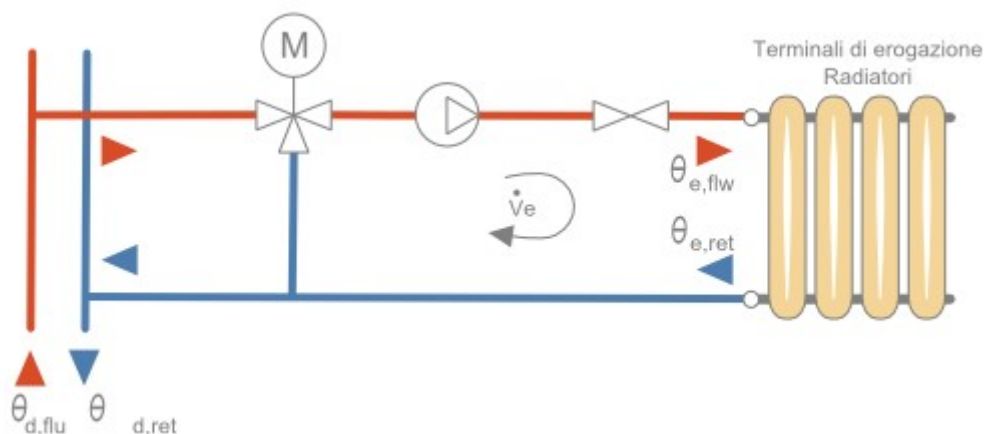
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	294,47 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,0	37,0	20,0
novembre	30	37,1	47,1	27,1
dicembre	31	45,5	55,5	35,5
gennaio	31	47,9	57,9	37,9
febbraio	28	40,7	50,7	30,7
marzo	31	34,3	44,3	24,3
aprile	15	27,3	37,3	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,0	42,0	20,0
novembre	30	39,6	52,1	27,1
dicembre	31	48,0	60,5	35,5
gennaio	31	50,4	62,9	37,9
febbraio	28	43,2	55,7	30,7
marzo	31	36,8	49,3	24,3
aprile	15	31,1	42,3	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 D**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

80,11 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,43 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

61,53 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **7,68** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **15,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	31,0	42,0	20,0
novembre	30	39,6	52,1	27,1
dicembre	31	48,0	60,5	35,5
gennaio	31	50,4	62,9	37,9
febbraio	28	43,2	55,7	30,7
marzo	31	36,8	49,3	24,3
aprile	15	31,1	42,3	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 4 : P1 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3203	3203	3198	3198	3198	3198	3617	4125
febbraio	28	1962	1962	1958	1958	1958	1958	2215	2513
marzo	31	1342	1342	1337	1337	1337	1337	1512	1708
aprile	15	273	273	270	270	270	270	306	343
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	293	293	290	290	290	290	328	369
novembre	30	1634	1634	1630	1630	1630	1630	1843	2086
dicembre	31	2845	2845	2840	2840	2840	2840	3213	3658
TOTALI	183	11552	11552	11524	11524	11524	11524	13034	14801

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	94
febbraio	28	0	0	0	57
marzo	31	0	0	0	39
aprile	15	0	0	0	8
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	8
novembre	30	0	0	0	48
dicembre	31	0	0	0	83
TOTALI	183	0	0	0	337

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,1	79,3	70,8	70,2
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,5	79,7	71,2	70,5
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,6	70,9
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	80,0	71,4	70,7
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3617	4125	87,7	80,1	79,3	415
febbraio	28	2215	2513	88,1	80,5	79,7	253
marzo	31	1512	1708	88,6	80,9	80,1	172
aprile	15	306	343	89,0	81,3	80,6	35
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	328	369	89,0	81,3	80,6	37
novembre	30	1843	2086	88,4	80,7	80,0	210
dicembre	31	3213	3658	87,8	80,3	79,5	368

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,722	13,90	0,35	0,08
febbraio	28	0,000	0,487	13,31	0,25	0,05
marzo	31	0,000	0,299	12,72	0,17	0,04
aprile	15	0,000	0,124	11,94	0,10	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,118	11,91	0,10	0,02
novembre	30	0,000	0,377	12,99	0,20	0,04
dicembre	31	0,000	0,640	13,71	0,31	0,07

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	4125	94	4514	4558
febbraio	28	2513	57	2750	2777
marzo	31	1708	39	1869	1887
aprile	15	343	8	376	379
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	369	8	404	408
novembre	30	2086	48	2283	2305
dicembre	31	3658	83	4003	4042
TOTALI	183	14801	337	16198	16357

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 4 : P1 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1

febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1490	1587	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 5 : P1 E

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P2 B

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,1	80,5	79,7

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P2 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5911	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

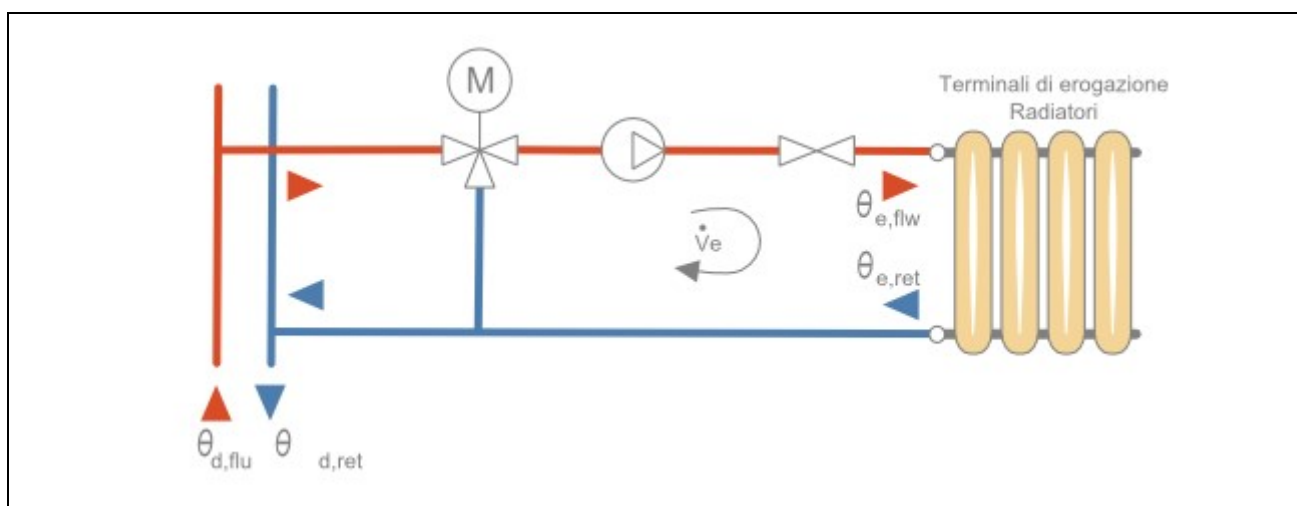
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	186,52 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flw} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	26,0	36,0	20,0
novembre	30	35,9	45,9	25,9

dicembre	31	44,7	54,7	34,7
gennaio	31	47,1	57,1	37,1
febbraio	28	39,5	49,5	29,5
marzo	31	33,6	43,6	23,6
aprile	15	27,2	37,2	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,5	41,0	20,0
novembre	30	38,4	50,9	25,9
dicembre	31	47,2	59,7	34,7
gennaio	31	49,6	62,1	37,1
febbraio	28	42,0	54,5	29,5
marzo	31	36,1	48,6	23,6
aprile	15	31,1	42,2	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 E**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **41,94** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **0,89** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **38,30** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,5	41,0	20,0
novembre	30	38,4	50,9	25,9
dicembre	31	47,2	59,7	34,7
gennaio	31	49,6	62,1	37,1
febbraio	28	42,0	54,5	29,5
marzo	31	36,1	48,6	23,6
aprile	15	31,1	42,2	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 5 : P1 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1952	1952	1949	1949	1949	1949	2204	2512
febbraio	28	1145	1145	1143	1143	1143	1143	1293	1466

marzo	31	800	800	798	798	798	798	902	1019
aprile	15	170	170	169	169	169	169	191	215
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	153	153	152	152	152	152	172	193
novembre	30	946	946	943	943	943	943	1067	1207
dicembre	31	1727	1727	1724	1724	1724	1724	1950	2219
TOTALI	183	6894	6894	6879	6879	6879	6879	7779	8831

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	57
febbraio	28	0	0	0	33
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	4
novembre	30	0	0	0	27
dicembre	31	0	0	0	51
TOTALI	183	0	0	0	201

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,2	79,4	70,9	70,2
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,8	71,2	70,5
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,2	71,6	70,9
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,0	71,4	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2204	2512	87,7	80,2	79,4	253
febbraio	28	1293	1466	88,2	80,6	79,8	147
marzo	31	902	1019	88,6	80,9	80,2	102
aprile	15	191	215	88,8	81,2	80,4	22
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	172	193	88,8	81,1	80,3	19
novembre	30	1067	1207	88,4	80,8	80,0	121
dicembre	31	1950	2219	87,9	80,3	79,5	223

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,440	13,52	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,284	12,90	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,178	12,37	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,078	11,66	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,062	11,51	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,218	12,59	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,388	13,33	0,28	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2512	57	2750	2777
febbraio	28	1466	33	1604	1620
marzo	31	1019	23	1115	1126
aprile	15	215	5	235	238
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	193	4	212	214
novembre	30	1207	27	1320	1333
dicembre	31	2219	51	2429	2453
TOTALI	183	8831	201	9665	9760

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 5 : P1 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	66	66	66	71	76	0	0	1
febbraio	28	59	59	59	64	68	0	0	0
marzo	31	66	66	66	71	76	0	0	1
aprile	30	64	64	64	69	73	0	0	1
maggio	31	66	66	66	71	76	0	0	1
giugno	30	64	64	64	69	73	0	0	1
luglio	31	66	66	66	71	76	0	0	1
agosto	31	66	66	66	71	76	0	0	1
settembre	30	64	64	64	69	73	0	0	1
ottobre	31	66	66	66	71	76	0	0	1
novembre	30	64	64	64	69	73	0	0	1
dicembre	31	66	66	66	71	76	0	0	1
TOTALI	365	774	774	774	836	890	0	0	6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8
febbraio	28	64	68	93,9	88,2	88,0	7
marzo	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8
aprile	30	69	73	93,9	88,2	88,0	7
maggio	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8
giugno	30	69	73	93,9	88,2	88,0	7
luglio	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8
agosto	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8
settembre	30	69	73	93,9	88,2	88,0	7
ottobre	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8
novembre	30	69	73	93,9	88,2	88,0	7
dicembre	31	71	76	93,9	88,2	88,0	8

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,014	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	76	1	80	81
febbraio	28	68	0	73	73
marzo	31	76	1	80	81
aprile	30	73	1	78	78
maggio	31	76	1	80	81
giugno	30	73	1	78	78
luglio	31	76	1	80	81
agosto	31	76	1	80	81
settembre	30	73	1	78	78
ottobre	31	76	1	80	81
novembre	30	73	1	78	78
dicembre	31	76	1	80	81
TOTALI	365	890	6	947	950

Legenda simboli

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

Zona 6 : P1 F

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P2 E

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	90,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	69,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	68,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,0	80,4	79,6

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P2 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	6289 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

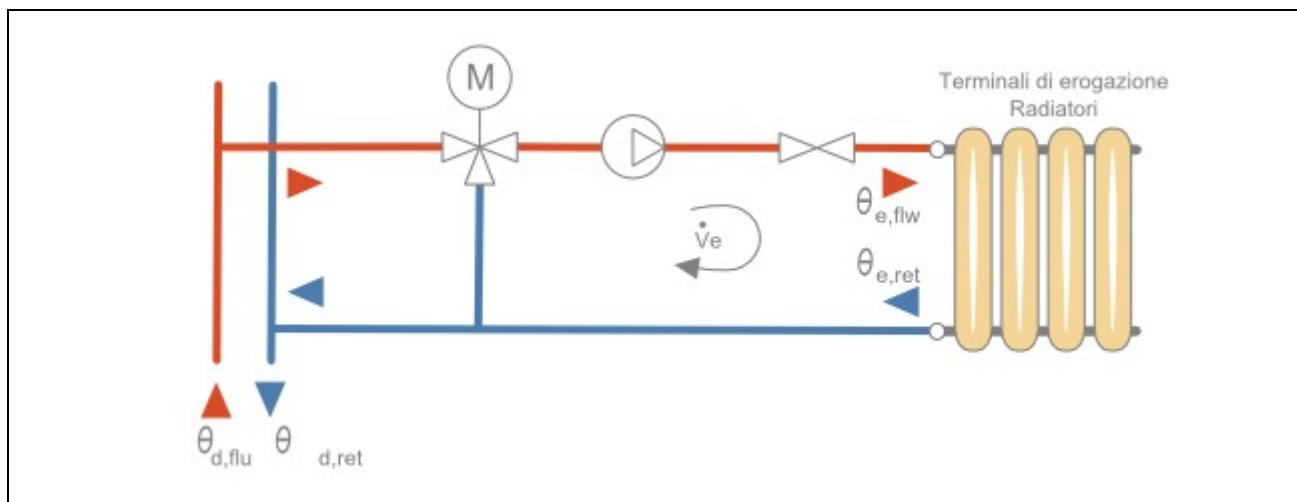
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
Portata nominale **198,45** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,0	39,0	20,0
novembre	30	38,5	48,5	28,5
dicembre	31	45,9	55,9	35,9
gennaio	31	48,3	58,3	38,3
febbraio	28	42,9	52,9	32,9
marzo	31	36,2	46,2	26,2
aprile	15	28,7	38,7	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	32,0	44,0	20,0
novembre	30	41,0	53,5	28,5
dicembre	31	48,4	60,9	35,9
gennaio	31	50,8	63,3	38,3
febbraio	28	45,4	57,9	32,9
marzo	31	38,7	51,2	26,2
aprile	15	31,8	43,7	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 F**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **46,25** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,04	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	44,75	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	32,0	44,0	20,0
novembre	30	41,0	53,5	28,5
dicembre	31	48,4	60,9	35,9
gennaio	31	50,8	63,3	38,3
febbraio	28	45,4	57,9	32,9
marzo	31	38,7	51,2	26,2
aprile	15	31,8	43,7	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 6 : P1 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2149	2149	2146	2146	2146	2146	2481	2830
febbraio	28	1475	1475	1472	1472	1472	1472	1702	1935
marzo	31	1040	1040	1037	1037	1037	1037	1199	1356
aprile	15	224	224	223	223	223	223	258	290
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	269	269	267	267	267	267	309	347
novembre	30	1198	1198	1195	1195	1195	1195	1382	1566
dicembre	31	1909	1909	1906	1906	1906	1906	2204	2510
TOTALI	183	8265	8265	8247	8247	8247	8247	9534	10833

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	64
febbraio	28	0	0	0	44
marzo	31	0	0	0	31
aprile	15	0	0	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	8
novembre	30	0	0	0	36
dicembre	31	0	0	0	57
TOTALI	183	0	0	0	247

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,1	79,3	69,3	68,6
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	69,5	68,9
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,0	69,9	69,2
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	70,2	69,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	70,2	69,6
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,9	69,7	69,1
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,2	79,5	69,4	68,7

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2481	2830	87,7	80,1	79,3	285
febbraio	28	1702	1935	88,0	80,4	79,6	195
marzo	31	1199	1356	88,4	80,8	80,0	136
aprile	15	258	290	88,9	81,2	80,4	29
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	309	347	88,9	81,2	80,4	35
novembre	30	1382	1566	88,2	80,6	79,9	158
dicembre	31	2204	2510	87,8	80,2	79,5	252

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,495	13,65	0,33	0,07
febbraio	28	0,000	0,375	13,23	0,26	0,06
marzo	31	0,000	0,237	12,65	0,18	0,04
aprile	15	0,000	0,105	11,87	0,10	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,111	11,91	0,10	0,02
novembre	30	0,000	0,283	12,86	0,21	0,05
dicembre	31	0,000	0,439	13,46	0,30	0,07

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2830	64	3097	3127
febbraio	28	1935	44	2117	2138
marzo	31	1356	31	1484	1498
aprile	15	290	7	317	320
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	347	8	380	384
novembre	30	1566	36	1714	1731
dicembre	31	2510	57	2747	2774
TOTALI	183	10833	247	11856	11972

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 6 : P1 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	77	77	77	83	88	0	0	1
febbraio	28	69	69	69	75	80	0	0	1
marzo	31	77	77	77	83	88	0	0	1
aprile	30	74	74	74	80	85	0	0	1
maggio	31	77	77	77	83	88	0	0	1
giugno	30	74	74	74	80	85	0	0	1
luglio	31	77	77	77	83	88	0	0	1
agosto	31	77	77	77	83	88	0	0	1
settembre	30	74	74	74	80	85	0	0	1
ottobre	31	77	77	77	83	88	0	0	1
novembre	30	74	74	74	80	85	0	0	1
dicembre	31	77	77	77	83	88	0	0	1
TOTALI	365	904	904	904	976	1040	0	0	8

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9
febbraio	28	75	80	93,9	88,2	88,0	8
marzo	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9
aprile	30	80	85	93,9	88,2	88,0	9
maggio	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9
giugno	30	80	85	93,9	88,2	88,0	9
luglio	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9
agosto	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9
settembre	30	80	85	93,9	88,2	88,0	9
ottobre	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9
novembre	30	80	85	93,9	88,2	88,0	9
dicembre	31	83	88	93,9	88,2	88,0	9

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,017	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	88	1	94	94
febbraio	28	80	1	85	85
marzo	31	88	1	94	94
aprile	30	85	1	91	91
maggio	31	88	1	94	94
giugno	30	85	1	91	91
luglio	31	88	1	94	94
agosto	31	88	1	94	94
settembre	30	85	1	91	91
ottobre	31	88	1	94	94
novembre	30	85	1	91	91
dicembre	31	88	1	94	94
TOTALI	365	1040	8	1106	1110

Legenda simboli

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

Zona 7 : P1 G

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 A

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,1	80,5	79,7

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9625	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

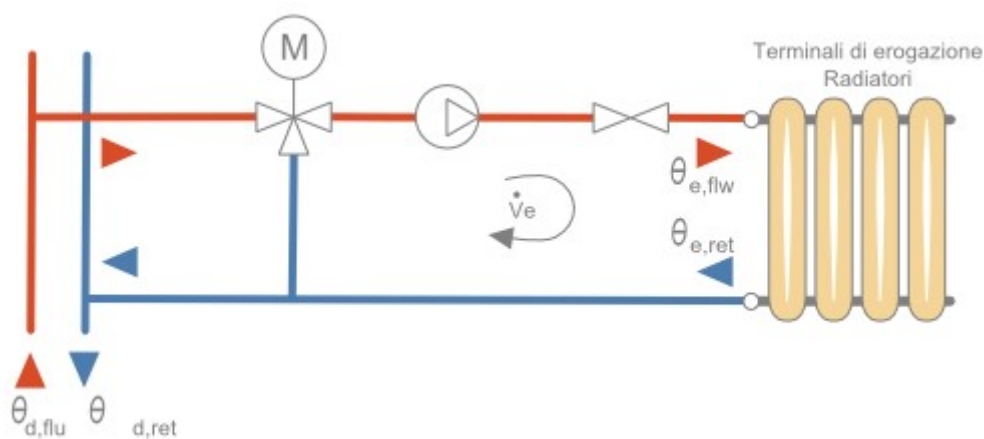
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **303,71** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,3	38,3	20,0
novembre	30	37,8	47,8	27,8
dicembre	31	45,3	55,3	35,3
gennaio	31	47,7	57,7	37,7
febbraio	28	41,8	51,8	31,8
marzo	31	35,4	45,4	25,4
aprile	15	28,3	38,3	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,7	43,3	20,0
novembre	30	40,3	52,8	27,8
dicembre	31	47,8	60,3	35,3
gennaio	31	50,2	62,7	37,7

febbraio	28	44,3	56,8	31,8
marzo	31	37,9	50,4	25,4
aprile	15	31,6	43,3	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P1 G**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,11** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	31,7	43,3	20,0

novembre	30	40,3	52,8	27,8
dicembre	31	47,8	60,3	35,3
gennaio	31	50,2	62,7	37,7
febbraio	28	44,3	56,8	31,8
marzo	31	37,9	50,4	25,4
aprile	15	31,6	43,3	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 7 : P1 G

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3270	3270	3265	3265	3265	3265	3693	4211
febbraio	28	2165	2165	2161	2161	2161	2161	2444	2776
marzo	31	1523	1523	1518	1518	1518	1518	1717	1941
aprile	15	331	331	328	328	328	328	371	417
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	377	377	375	375	375	375	424	476
novembre	30	1779	1779	1775	1775	1775	1775	2007	2273
dicembre	31	2908	2908	2903	2903	2903	2903	3283	3738
TOTALI	183	12353	12353	12326	12326	12326	12326	13940	15831

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	96
febbraio	28	0	0	0	63
marzo	31	0	0	0	44
aprile	15	0	0	0	10
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	11
novembre	30	0	0	0	52
dicembre	31	0	0	0	85
TOTALI	183	0	0	0	361

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,1	79,4	70,9	70,2
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,5	79,7	71,1	70,5
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,4	70,7
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3693	4211	87,7	80,1	79,4	424
febbraio	28	2444	2776	88,1	80,5	79,7	279

marzo	31	1717	1941	88,5	80,9	80,1	195
aprile	15	371	417	89,0	81,3	80,5	42
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	424	476	89,0	81,3	80,5	48
novembre	30	2007	2273	88,3	80,7	79,9	229
dicembre	31	3283	3738	87,8	80,3	79,5	376

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,737	13,90	0,35	0,08
febbraio	28	0,000	0,538	13,43	0,27	0,06
marzo	31	0,000	0,340	12,85	0,18	0,04
aprile	15	0,000	0,151	12,08	0,11	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,152	12,09	0,11	0,02
novembre	30	0,000	0,411	13,07	0,21	0,05
dicembre	31	0,000	0,654	13,71	0,31	0,07

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	4211	96	4609	4654
febbraio	28	2776	63	3038	3067
marzo	31	1941	44	2124	2145
aprile	15	417	10	457	461
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	476	11	521	526
novembre	30	2273	52	2487	2512
dicembre	31	3738	85	4090	4131

TOTALI	183	15831	361	17326	17496
---------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 7 : P1 G

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1490	1587	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 8 : P2 A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 B

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,3	80,7	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7412	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

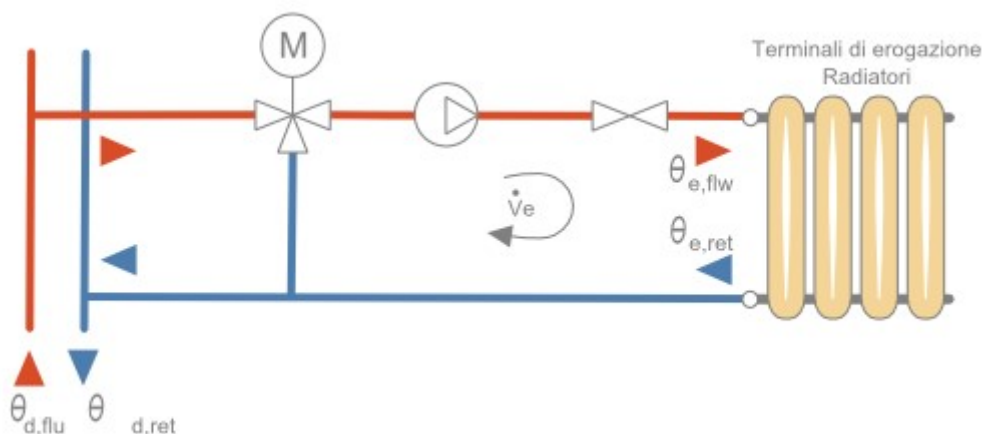
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	°C
Portata nominale	233,88	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	80,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,1	35,1	20,0
novembre	30	33,9	43,9	23,9
dicembre	31	41,8	51,8	31,8
gennaio	31	44,0	54,0	34,0
febbraio	28	37,0	47,0	27,0
marzo	31	31,6	41,6	21,6
aprile	15	25,8	35,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,1	40,1	20,0
novembre	30	36,4	48,9	23,9
dicembre	31	44,3	56,8	31,8
gennaio	31	46,5	59,0	34,0
febbraio	28	39,5	52,0	27,0
marzo	31	34,1	46,6	21,6
aprile	15	30,4	40,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P2 A**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,43 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

61,53 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **7,68** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **15,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	30,1	40,1	20,0
novembre	30	36,4	48,9	23,9
dicembre	31	44,3	56,8	31,8
gennaio	31	46,5	59,0	34,0
febbraio	28	39,5	52,0	27,0
marzo	31	34,1	46,6	21,6
aprile	15	30,4	40,8	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 8 : P2 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2086	2086	2081	2081	2081	2081	2353	2676
febbraio	28	1210	1210	1205	1205	1205	1205	1363	1543
marzo	31	811	811	806	806	806	806	912	1027
aprile	15	160	160	158	158	158	158	178	201
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	157	157	154	154	154	154	175	196
novembre	30	994	994	990	990	990	990	1119	1263
dicembre	31	1841	1841	1836	1836	1836	1836	2076	2358
TOTALI	183	7258	7258	7230	7230	7230	7230	8177	9264

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	61
febbraio	28	0	0	0	35
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	4
novembre	30	0	0	0	29
dicembre	31	0	0	0	54
TOTALI	183	0	0	0	211

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,6	71,0	70,4
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	80,0	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,5	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,5	79,7	71,2	70,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2353	2676	87,9	80,3	79,6	269
febbraio	28	1363	1543	88,4	80,7	80,0	155
marzo	31	912	1027	88,8	81,1	80,3	103
aprile	15	178	201	88,9	81,2	80,5	20
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	175	196	88,9	81,2	80,4	20
novembre	30	1119	1263	88,6	81,0	80,2	127
dicembre	31	2076	2358	88,1	80,5	79,7	237

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,468	13,43	0,28	0,06
febbraio	28	0,000	0,299	12,83	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,180	12,29	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,073	11,60	0,08	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,063	11,50	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,228	12,53	0,16	0,03
dicembre	31	0,000	0,413	13,25	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2676	61	2929	2958
febbraio	28	1543	35	1689	1705
marzo	31	1027	23	1124	1135
aprile	15	201	5	220	222
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	196	4	215	217
novembre	30	1263	29	1382	1396
dicembre	31	2358	54	2580	2605
TOTALI	183	9264	211	10139	10238

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 8 : P2 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1

febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 9 : P2 B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 E

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7990	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

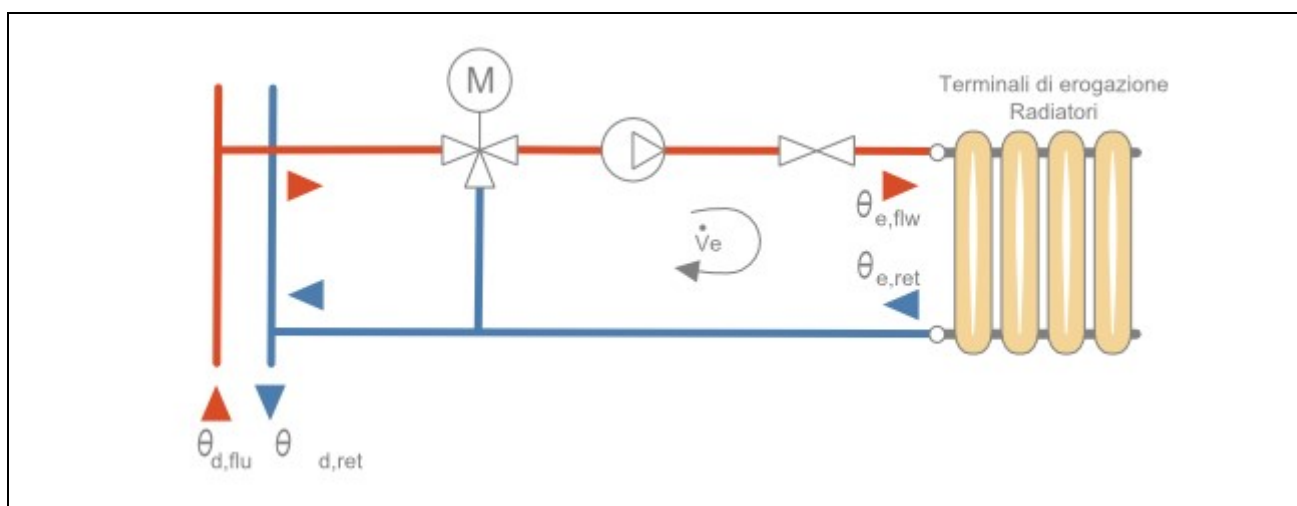
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	252,12 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,4	36,4	20,0
novembre	30	35,5	45,5	25,5

dicembre	31	43,2	53,2	33,2
gennaio	31	45,5	55,5	35,5
febbraio	28	39,0	49,0	29,0
marzo	31	33,1	43,1	23,1
aprile	15	26,8	36,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,7	41,4	20,0
novembre	30	38,0	50,5	25,5
dicembre	31	45,7	58,2	33,2
gennaio	31	48,0	60,5	35,5
febbraio	28	41,5	54,0	29,0
marzo	31	35,6	48,1	23,1
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P2 B**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,14** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,7	41,4	20,0
novembre	30	38,0	50,5	25,5
dicembre	31	45,7	58,2	33,2
gennaio	31	48,0	60,5	35,5
febbraio	28	41,5	54,0	29,0
marzo	31	35,6	48,1	23,1
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 9 : P2 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2438	2438	2433	2433	2433	2433	2752	3133
febbraio	28	1501	1501	1497	1497	1497	1497	1693	1918

marzo	31	1030	1030	1025	1025	1025	1025	1159	1307
aprile	15	212	212	210	210	210	210	238	267
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	223	223	221	221	221	221	250	281
novembre	30	1232	1232	1227	1227	1227	1227	1388	1568
dicembre	31	2158	2158	2153	2153	2153	2153	2435	2768
TOTALI	183	8794	8794	8767	8767	8767	8767	9915	11243

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	71
febbraio	28	0	0	0	44
marzo	31	0	0	0	30
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	36
dicembre	31	0	0	0	63
TOTALI	183	0	0	0	256

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,8	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	70,9
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2752	3133	87,8	80,3	79,5	315
febbraio	28	1693	1918	88,2	80,6	79,8	193
marzo	31	1159	1307	88,7	81,0	80,2	132
aprile	15	238	267	89,0	81,3	80,5	27
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	250	281	89,0	81,3	80,5	28
novembre	30	1388	1568	88,5	80,8	80,1	158
dicembre	31	2435	2768	88,0	80,4	79,6	278

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,548	13,60	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,372	13,06	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,229	12,50	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,097	11,78	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,090	11,73	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,284	12,73	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,484	13,42	0,28	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3133	71	3429	3462
febbraio	28	1918	44	2100	2120
marzo	31	1307	30	1431	1445
aprile	15	267	6	292	295
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	281	6	307	310
novembre	30	1568	36	1717	1733
dicembre	31	2768	63	3030	3059
TOTALI	183	11243	256	12305	12425

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 9 : P2 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	123	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	123	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	123	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	123	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1491	1587	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 10 : P2 C

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9090	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

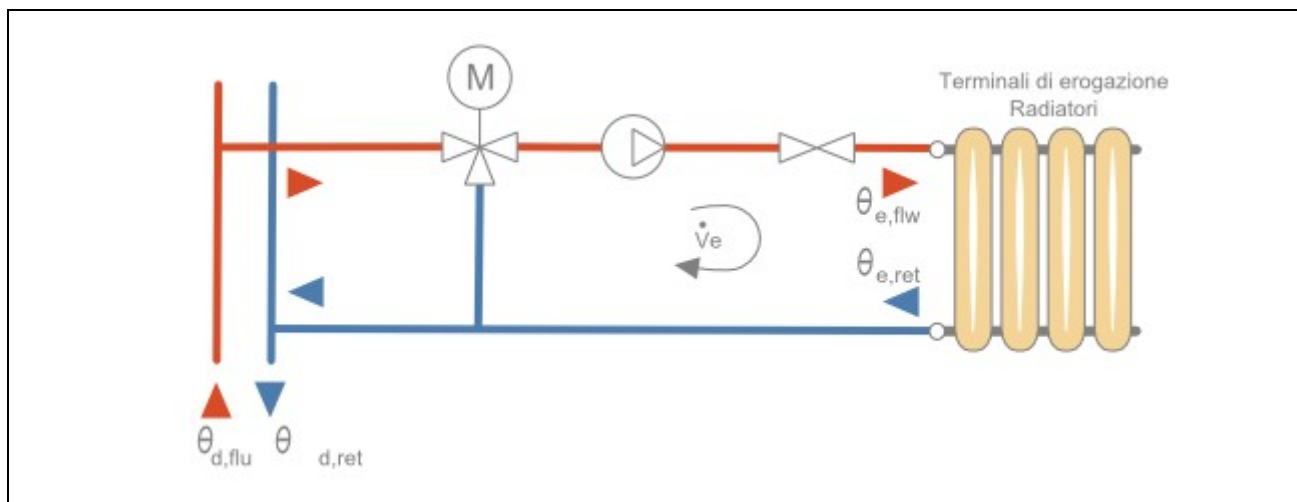
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **286,83** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,6	36,6	20,0
novembre	30	35,2	45,2	25,2
dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	38,7	48,7	28,7
marzo	31	32,8	42,8	22,8
aprile	15	26,6	36,6	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	30,8	41,6	20,0
novembre	30	37,7	50,2	25,2
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	41,2	53,7	28,7
marzo	31	35,3	47,8	22,8
aprile	15	30,8	41,6	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P2 C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **101,72** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,71	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	73,58	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	30,8	41,6	20,0
novembre	30	37,7	50,2	25,2
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	41,2	53,7	28,7
marzo	31	35,3	47,8	22,8
aprile	15	30,8	41,6	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 10 : P2 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2619	2619	2613	2613	2613	2613	2955	3362
febbraio	28	1676	1676	1671	1671	1671	1671	1890	2141
marzo	31	1140	1140	1134	1134	1134	1134	1283	1446
aprile	15	235	235	233	233	233	233	263	296
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	267	267	264	264	264	264	299	335
novembre	30	1377	1377	1372	1372	1372	1372	1551	1753
dicembre	31	2322	2322	2316	2316	2316	2316	2619	2975
TOTALI	183	9635	9635	9602	9602	9602	9602	10860	12309

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	77
febbraio	28	0	0	0	49
marzo	31	0	0	0	33
aprile	15	0	0	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	8
novembre	30	0	0	0	40
dicembre	31	0	0	0	68
TOTALI	183	0	0	0	280

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2955	3362	87,9	80,3	79,5	338
febbraio	28	1890	2141	88,3	80,6	79,9	215
marzo	31	1283	1446	88,7	81,1	80,3	145
aprile	15	263	296	89,0	81,3	80,6	30
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	299	335	89,0	81,3	80,6	34
novembre	30	1551	1753	88,5	80,9	80,1	176
dicembre	31	2619	2975	88,0	80,4	79,7	299

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,588	13,60	0,30	0,06
febbraio	28	0,000	0,415	13,12	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,253	12,55	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,107	11,84	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,107	11,84	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,317	12,80	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,521	13,42	0,27	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3362	77	3680	3716
febbraio	28	2141	49	2343	2366
marzo	31	1446	33	1582	1598
aprile	15	296	7	324	327
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	335	8	367	371
novembre	30	1753	40	1919	1937
dicembre	31	2975	68	3256	3288
TOTALI	183	12309	280	13471	13603

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 10 : P2 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	139	139	139	150	160	0	0	1
febbraio	28	126	126	126	136	145	0	0	1
marzo	31	139	139	139	150	160	0	0	1
aprile	30	135	135	135	146	155	0	0	1
maggio	31	139	139	139	150	160	0	0	1
giugno	30	135	135	135	146	155	0	0	1
luglio	31	139	139	139	150	160	0	0	1
agosto	31	139	139	139	150	160	0	0	1
settembre	30	135	135	135	146	155	0	0	1
ottobre	31	139	139	139	150	160	0	0	1
novembre	30	135	135	135	146	155	0	0	1
dicembre	31	139	139	139	150	160	0	0	1
TOTALI	365	1640	1640	1640	1771	1886	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	136	145	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16
aprile	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	146	155	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	150	160	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	160	1	170	171
febbraio	28	145	1	154	154
marzo	31	160	1	170	171
aprile	30	155	1	165	166
maggio	31	160	1	170	171
giugno	30	155	1	165	166
luglio	31	160	1	170	171
agosto	31	160	1	170	171
settembre	30	155	1	165	166
ottobre	31	160	1	170	171
novembre	30	155	1	165	166
dicembre	31	160	1	170	171
TOTALI	365	1886	14	2007	2014

Legenda simboli

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

Zona 11 : P2 D

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 B

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7406	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

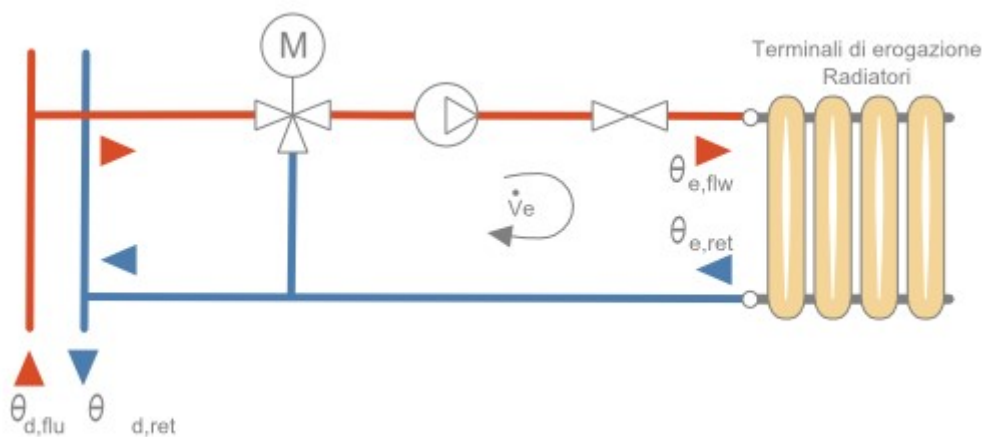
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **233,69** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,2	35,2	20,0
novembre	30	34,2	44,2	24,2
dicembre	31	42,1	52,1	32,1
gennaio	31	44,3	54,3	34,3
febbraio	28	37,3	47,3	27,3
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	25,5	35,5	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,1	40,2	20,0
novembre	30	36,7	49,2	24,2
dicembre	31	44,6	57,1	32,1
gennaio	31	46,8	59,3	34,3

febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	34,0	46,5	21,5
aprile	15	30,3	40,5	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P2 D**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,08** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	30,1	40,2	20,0

novembre	30	36,7	49,2	24,2
dicembre	31	44,6	57,1	32,1
gennaio	31	46,8	59,3	34,3
febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	34,0	46,5	21,5
aprile	15	30,3	40,5	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 11 : P2 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2126	2126	2121	2121	2121	2121	2399	2729
febbraio	28	1236	1236	1231	1231	1231	1231	1393	1576
marzo	31	809	809	804	804	804	804	909	1024
aprile	15	152	152	149	149	149	149	169	190
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	161	161	158	158	158	158	179	201
novembre	30	1026	1026	1021	1021	1021	1021	1155	1304
dicembre	31	1880	1880	1875	1875	1875	1875	2121	2409
TOTALI	183	7389	7389	7361	7361	7361	7361	8325	9434

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	62
febbraio	28	0	0	0	36
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	5
novembre	30	0	0	0	30
dicembre	31	0	0	0	55
TOTALI	183	0	0	0	215

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,6	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2399	2729	87,9	80,3	79,6	275
febbraio	28	1393	1576	88,3	80,7	79,9	159

marzo	31	909	1024	88,8	81,1	80,3	103
aprile	15	169	190	88,9	81,2	80,4	19
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	179	201	88,9	81,2	80,4	20
novembre	30	1155	1304	88,6	80,9	80,2	131
dicembre	31	2121	2409	88,0	80,4	79,7	242

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,478	13,46	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,305	12,86	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,179	12,28	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,069	11,56	0,08	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,064	11,52	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,236	12,57	0,16	0,04
dicembre	31	0,000	0,422	13,28	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	2729	62	2986	3015
febbraio	28	1576	36	1725	1742
marzo	31	1024	23	1121	1132
aprile	15	190	4	208	210
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	201	5	220	222
novembre	30	1304	30	1427	1441
dicembre	31	2409	55	2637	2662

TOTALI	183	9434	215	10324	10425
---------------	------------	-------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 11 : P2 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1379	1379	1379	1490	1586	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1586	11	1688	1694

Legenda simboli

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

Zona 12 : P2 E

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 E

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9740	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

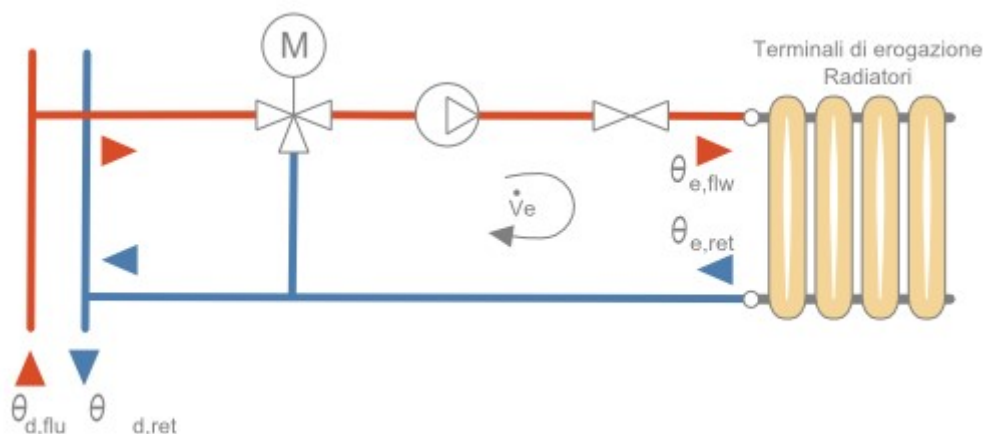
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	307,34 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,3	36,3	20,0
novembre	30	35,1	45,1	25,1
dicembre	31	42,6	52,6	32,6
gennaio	31	44,8	54,8	34,8
febbraio	28	38,5	48,5	28,5
marzo	31	32,8	42,8	22,8
aprile	15	26,7	36,7	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,7	41,3	20,0
novembre	30	37,6	50,1	25,1
dicembre	31	45,1	57,6	32,6
gennaio	31	47,3	59,8	34,8
febbraio	28	41,0	53,5	28,5
marzo	31	35,3	47,8	22,8
aprile	15	30,9	41,7	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P2 E**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

103,73 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,71 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

73,58 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **7,68** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **15,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	30,7	41,3	20,0
novembre	30	37,6	50,1	25,1
dicembre	31	45,1	57,6	32,6
gennaio	31	47,3	59,8	34,8
febbraio	28	41,0	53,5	28,5
marzo	31	35,3	47,8	22,8
aprile	15	30,9	41,7	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 12 : P2 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2871	2871	2865	2865	2865	2865	3241	3688
febbraio	28	1768	1768	1763	1763	1763	1763	1994	2259
marzo	31	1221	1221	1215	1215	1215	1215	1374	1549
aprile	15	256	256	253	253	253	253	287	322
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	268	268	265	265	265	265	300	337
novembre	30	1454	1454	1448	1448	1448	1448	1638	1850
dicembre	31	2543	2543	2537	2537	2537	2537	2870	3261
TOTALI	183	10381	10381	10348	10348	10348	10348	11703	13266

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	84
febbraio	28	0	0	0	51
marzo	31	0	0	0	35
aprile	15	0	0	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	8
novembre	30	0	0	0	42
dicembre	31	0	0	0	74
TOTALI	183	0	0	0	302

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3241	3688	87,9	80,3	79,5	371
febbraio	28	1994	2259	88,3	80,7	79,9	227
marzo	31	1374	1549	88,7	81,1	80,3	156
aprile	15	287	322	89,0	81,4	80,6	32
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	300	337	89,0	81,4	80,6	34
novembre	30	1638	1850	88,5	80,9	80,1	186
dicembre	31	2870	3261	88,0	80,4	79,6	328

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,645	13,68	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,438	13,15	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,271	12,60	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,116	11,89	0,09	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,108	11,84	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,335	12,82	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,571	13,50	0,28	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3688	84	4037	4076
febbraio	28	2259	51	2472	2496
marzo	31	1549	35	1695	1712
aprile	15	322	7	352	356
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	337	8	369	372
novembre	30	1850	42	2025	2045
dicembre	31	3261	74	3569	3604
TOTALI	183	13266	302	14519	14661

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 12 : P2 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	141	141	153	163	0	0	1

febbraio	28	128	128	128	138	147	0	0	1
marzo	31	141	141	141	153	163	0	0	1
aprile	30	137	137	137	148	157	0	0	1
maggio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
giugno	30	137	137	137	148	157	0	0	1
luglio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
agosto	31	141	141	141	153	163	0	0	1
settembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
ottobre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
novembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
dicembre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
TOTALI	365	1664	1664	1664	1798	1914	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	138	147	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

aprile	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	163	1	173	174
febbraio	28	147	1	156	157
marzo	31	163	1	173	174
aprile	30	157	1	167	168
maggio	31	163	1	173	174
giugno	30	157	1	167	168
luglio	31	163	1	173	174
agosto	31	163	1	173	174
settembre	30	157	1	167	168
ottobre	31	163	1	173	174
novembre	30	157	1	167	168
dicembre	31	163	1	173	174
TOTALI	365	1914	14	2037	2043

Legenda simboli

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

Zona 13 : P2 F

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7594	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

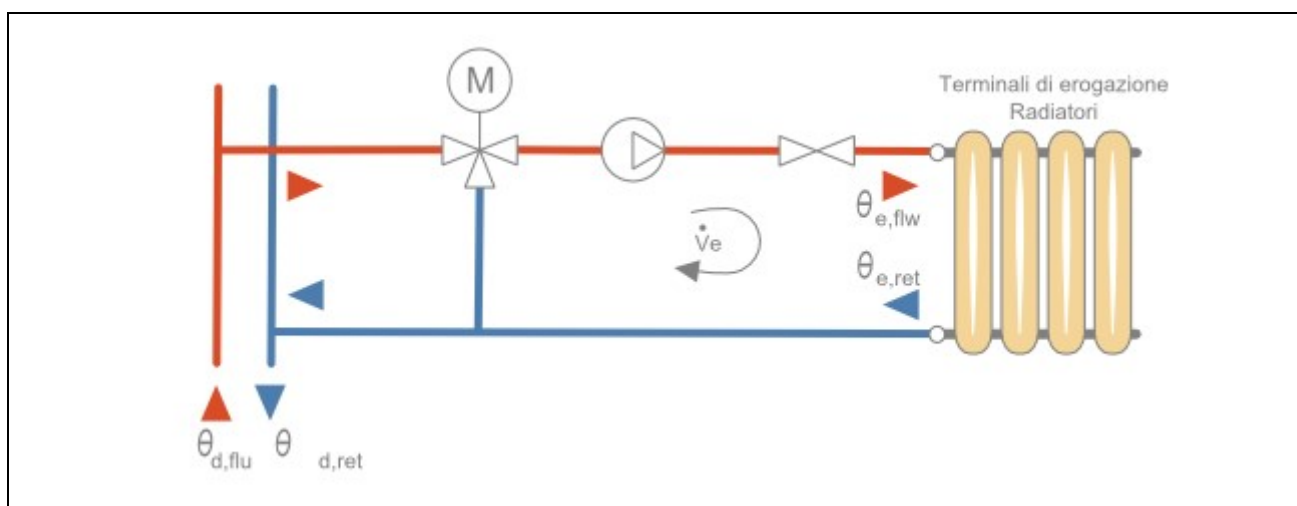
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	239,63 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,1	36,1	20,0
novembre	30	34,9	44,9	24,9

dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	38,2	48,2	28,2
marzo	31	32,2	42,2	22,2
aprile	15	25,9	35,9	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,6	41,1	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,7	53,2	28,2
marzo	31	34,7	47,2	22,2
aprile	15	30,5	40,9	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P2 F**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,6	41,1	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,7	53,2	28,2
marzo	31	34,7	47,2	22,2
aprile	15	30,5	40,9	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 13 : P2 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2181	2181	2177	2177	2177	2177	2462	2800
febbraio	28	1353	1353	1349	1349	1349	1349	1526	1728

marzo	31	893	893	888	888	888	888	1004	1132
aprile	15	171	171	168	168	168	168	191	214
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	200	200	198	198	198	198	224	251
novembre	30	1115	1115	1110	1110	1110	1110	1256	1418
dicembre	31	1932	1932	1928	1928	1928	1928	2180	2476
TOTALI	183	7846	7846	7818	7818	7818	7818	8842	10020

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	64
febbraio	28	0	0	0	39
marzo	31	0	0	0	26
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	32
dicembre	31	0	0	0	56
TOTALI	183	0	0	0	228

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2462	2800	87,9	80,3	79,5	282
febbraio	28	1526	1728	88,3	80,7	79,9	174
marzo	31	1004	1132	88,7	81,1	80,3	114
aprile	15	191	214	88,9	81,3	80,5	22
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	224	251	88,9	81,3	80,5	25
novembre	30	1256	1418	88,5	80,9	80,1	143
dicembre	31	2180	2476	88,0	80,4	79,7	249

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,490	13,47	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,335	12,96	0,21	0,05
marzo	31	0,000	0,198	12,37	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,077	11,64	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,080	11,66	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,256	12,65	0,17	0,04
dicembre	31	0,000	0,433	13,30	0,26	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2800	64	3065	3095
febbraio	28	1728	39	1891	1910
marzo	31	1132	26	1239	1251
aprile	15	214	5	234	237
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	251	6	275	278
novembre	30	1418	32	1552	1567
dicembre	31	2476	56	2710	2737
TOTALI	183	10020	228	10966	11073

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 13 : P2 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 14 : P3 A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 B

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,3	80,7	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7412	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

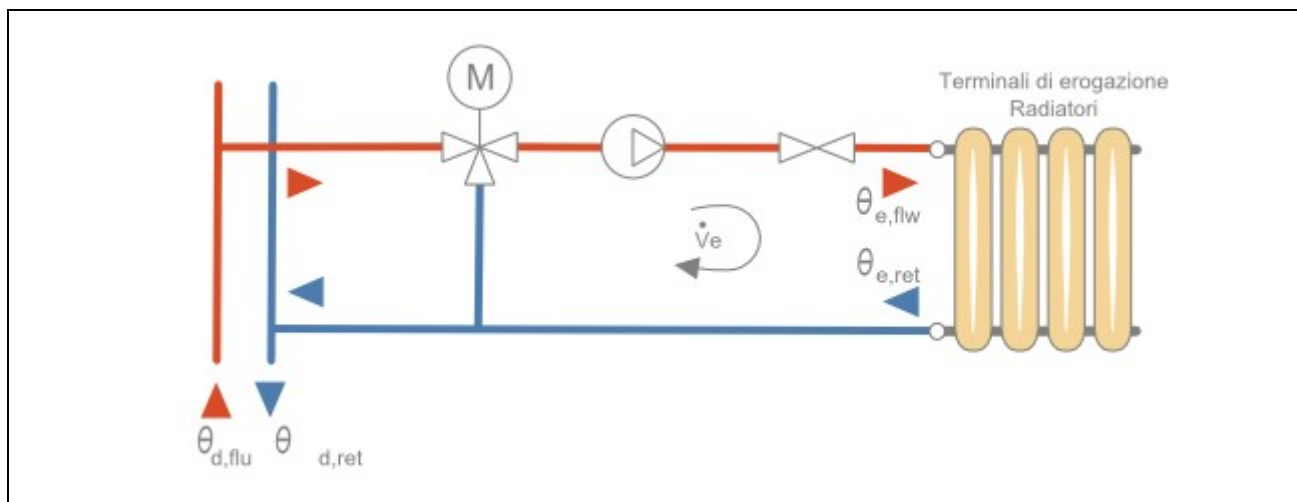
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **233,88** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,1	35,1	20,0
novembre	30	33,9	43,9	23,9
dicembre	31	41,8	51,8	31,8
gennaio	31	44,0	54,0	34,0
febbraio	28	37,0	47,0	27,0
marzo	31	31,6	41,6	21,6
aprile	15	25,8	35,8	20,0

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

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flu}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	30,1	40,1	20,0
novembre	30	36,4	48,9	23,9
dicembre	31	44,3	56,8	31,8
gennaio	31	46,5	59,0	34,0
febbraio	28	39,5	52,0	27,0
marzo	31	34,1	46,6	21,6
aprile	15	30,4	40,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P3 A**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,43	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	30,1	40,1	20,0
novembre	30	36,4	48,9	23,9
dicembre	31	44,3	56,8	31,8
gennaio	31	46,5	59,0	34,0
febbraio	28	39,5	52,0	27,0
marzo	31	34,1	46,6	21,6
aprile	15	30,4	40,8	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 14 : P3 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2086	2086	2081	2081	2081	2081	2353	2676
febbraio	28	1210	1210	1205	1205	1205	1205	1363	1543
marzo	31	811	811	806	806	806	806	912	1027
aprile	15	160	160	158	158	158	158	178	201
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	157	157	154	154	154	154	175	196
novembre	30	994	994	990	990	990	990	1119	1263
dicembre	31	1841	1841	1836	1836	1836	1836	2076	2358
TOTALI	183	7258	7258	7230	7230	7230	7230	8177	9264

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	61
febbraio	28	0	0	0	35
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	4
novembre	30	0	0	0	29
dicembre	31	0	0	0	54
TOTALI	183	0	0	0	211

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,6	71,0	70,4
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	80,0	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,5	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,5	79,7	71,2	70,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2353	2676	87,9	80,3	79,6	269
febbraio	28	1363	1543	88,4	80,7	80,0	155
marzo	31	912	1027	88,8	81,1	80,3	103
aprile	15	178	201	88,9	81,2	80,5	20
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	175	196	88,9	81,2	80,4	20
novembre	30	1119	1263	88,6	81,0	80,2	127
dicembre	31	2076	2358	88,1	80,5	79,7	237

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,468	13,43	0,28	0,06
febbraio	28	0,000	0,299	12,83	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,180	12,29	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,073	11,60	0,08	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,063	11,50	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,228	12,53	0,16	0,03
dicembre	31	0,000	0,413	13,25	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2676	61	2929	2958
febbraio	28	1543	35	1689	1705
marzo	31	1027	23	1124	1135
aprile	15	201	5	220	222
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	196	4	215	217
novembre	30	1263	29	1382	1396
dicembre	31	2358	54	2580	2605
TOTALI	183	9264	211	10139	10238

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 14 : P3 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 15 : P3 B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 E

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7990	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

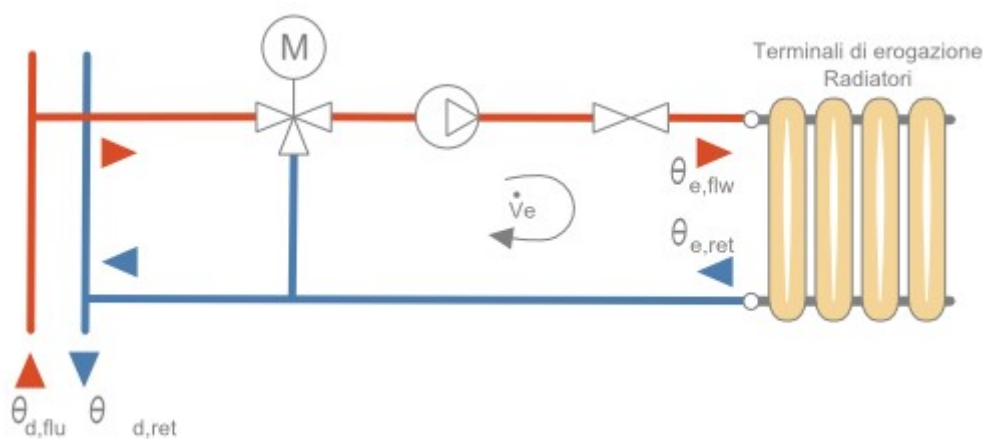
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **252,12** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,3	36,3	20,0
novembre	30	35,3	45,3	25,3
dicembre	31	43,1	53,1	33,1
gennaio	31	45,4	55,4	35,4
febbraio	28	38,9	48,9	28,9
marzo	31	33,1	43,1	23,1
aprile	15	26,8	36,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,7	41,3	20,0
novembre	30	37,8	50,3	25,3
dicembre	31	45,6	58,1	33,1
gennaio	31	47,9	60,4	35,4

febbraio	28	41,4	53,9	28,9
marzo	31	35,6	48,1	23,1
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P3 B**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,11** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	30,7	41,3	20,0

novembre	30	37,8	50,3	25,3
dicembre	31	45,6	58,1	33,1
gennaio	31	47,9	60,4	35,4
febbraio	28	41,4	53,9	28,9
marzo	31	35,6	48,1	23,1
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 15 : P3 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2421	2421	2416	2416	2416	2416	2733	3110
febbraio	28	1489	1489	1485	1485	1485	1485	1679	1903
marzo	31	1023	1023	1018	1018	1018	1018	1151	1298
aprile	15	213	213	210	210	210	210	238	267
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	221	221	218	218	218	218	247	278
novembre	30	1221	1221	1216	1216	1216	1216	1376	1555
dicembre	31	2142	2142	2137	2137	2137	2137	2417	2747
TOTALI	183	8729	8729	8702	8702	8702	8702	9841	11159

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	71
febbraio	28	0	0	0	43
marzo	31	0	0	0	30
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	35
dicembre	31	0	0	0	63
TOTALI	183	0	0	0	254

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2733	3110	87,9	80,3	79,5	313
febbraio	28	1679	1903	88,3	80,6	79,9	191

marzo	31	1151	1298	88,7	81,0	80,2	131
aprile	15	238	267	89,0	81,3	80,5	27
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	247	278	89,0	81,3	80,5	28
novembre	30	1376	1555	88,5	80,8	80,1	156
dicembre	31	2417	2747	88,0	80,4	79,6	276

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,544	13,59	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,369	13,05	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,227	12,49	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,097	11,78	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,089	11,72	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,281	12,72	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,481	13,41	0,28	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	3110	71	3404	3437
febbraio	28	1903	43	2082	2103
marzo	31	1298	30	1421	1435
aprile	15	267	6	293	296
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	278	6	304	307
novembre	30	1555	35	1702	1718
dicembre	31	2747	63	3007	3036

TOTALI	183	11159	254	12212	12332
---------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 15 : P3 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1490	1587	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 16 : P3 C

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 C

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 C

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9090	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

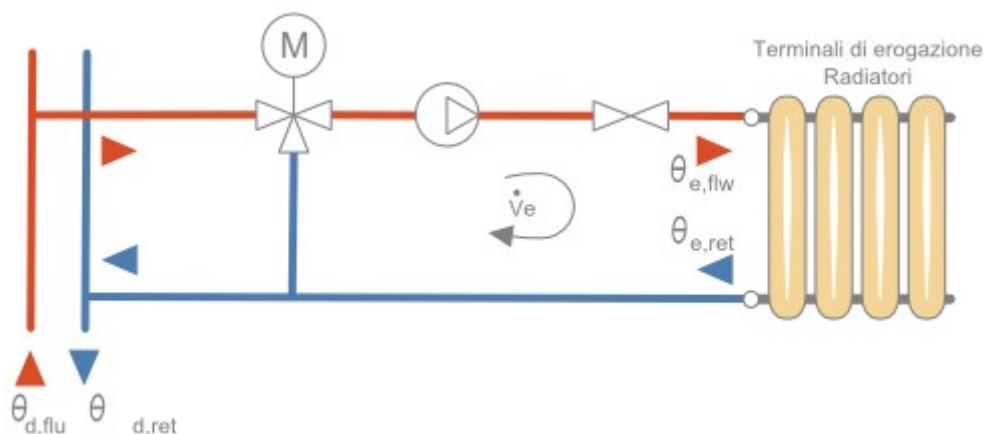
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	286,83 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,3	36,3	20,0
novembre	30	35,1	45,1	25,1
dicembre	31	42,5	52,5	32,5
gennaio	31	44,7	54,7	34,7
febbraio	28	38,4	48,4	28,4
marzo	31	32,4	42,4	22,4
aprile	15	26,1	36,1	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,6	41,3	20,0
novembre	30	37,6	50,1	25,1
dicembre	31	45,0	57,5	32,5
gennaio	31	47,2	59,7	34,7
febbraio	28	40,9	53,4	28,4
marzo	31	34,9	47,4	22,4
aprile	15	30,6	41,1	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P3 C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

103,71 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,71 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

73,58 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **7,68** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **15,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	30,6	41,3	20,0
novembre	30	37,6	50,1	25,1
dicembre	31	45,0	57,5	32,5
gennaio	31	47,2	59,7	34,7
febbraio	28	40,9	53,4	28,4
marzo	31	34,9	47,4	22,4
aprile	15	30,6	41,1	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 16 : P3 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2661	2661	2656	2656	2656	2656	3003	3418
febbraio	28	1644	1644	1639	1639	1639	1639	1853	2099
marzo	31	1091	1091	1085	1085	1085	1085	1227	1383
aprile	15	213	213	210	210	210	210	237	267
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	248	248	245	245	245	245	277	311
novembre	30	1365	1365	1360	1360	1360	1360	1538	1738
dicembre	31	2362	2362	2356	2356	2356	2356	2665	3027
TOTALI	183	9583	9583	9550	9550	9550	9550	10801	12243

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	78
febbraio	28	0	0	0	48
marzo	31	0	0	0	32
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	7
novembre	30	0	0	0	40
dicembre	31	0	0	0	69
TOTALI	183	0	0	0	279

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3003	3418	87,9	80,3	79,5	344
febbraio	28	1853	2099	88,3	80,7	79,9	211
marzo	31	1227	1383	88,7	81,1	80,3	139
aprile	15	237	267	89,0	81,3	80,6	27
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	277	311	89,0	81,3	80,6	31
novembre	30	1538	1738	88,5	80,9	80,1	175
dicembre	31	2665	3027	88,0	80,4	79,6	305

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,598	13,63	0,30	0,07
febbraio	28	0,000	0,407	13,10	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,242	12,51	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,096	11,77	0,09	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,099	11,79	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,314	12,79	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,530	13,45	0,27	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3418	78	3740	3777
febbraio	28	2099	48	2298	2320
marzo	31	1383	32	1514	1529
aprile	15	267	6	292	295
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	311	7	341	344
novembre	30	1738	40	1902	1920
dicembre	31	3027	69	3313	3346
TOTALI	183	12243	279	13399	13530

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 16 : P3 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	141	141	153	163	0	0	1

febbraio	28	128	128	128	138	147	0	0	1
marzo	31	141	141	141	153	163	0	0	1
aprile	30	137	137	137	148	157	0	0	1
maggio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
giugno	30	137	137	137	148	157	0	0	1
luglio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
agosto	31	141	141	141	153	163	0	0	1
settembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
ottobre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
novembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
dicembre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
TOTALI	365	1664	1664	1664	1797	1914	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	138	147	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

aprile	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	163	1	173	174
febbraio	28	147	1	156	157
marzo	31	163	1	173	174
aprile	30	157	1	167	168
maggio	31	163	1	173	174
giugno	30	157	1	167	168
luglio	31	163	1	173	174
agosto	31	163	1	173	174
settembre	30	157	1	167	168
ottobre	31	163	1	173	174
novembre	30	157	1	167	168
dicembre	31	163	1	173	174
TOTALI	365	1914	14	2037	2043

Legenda simboli

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

Zona 17 : P3 D

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 D

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 D

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7406	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

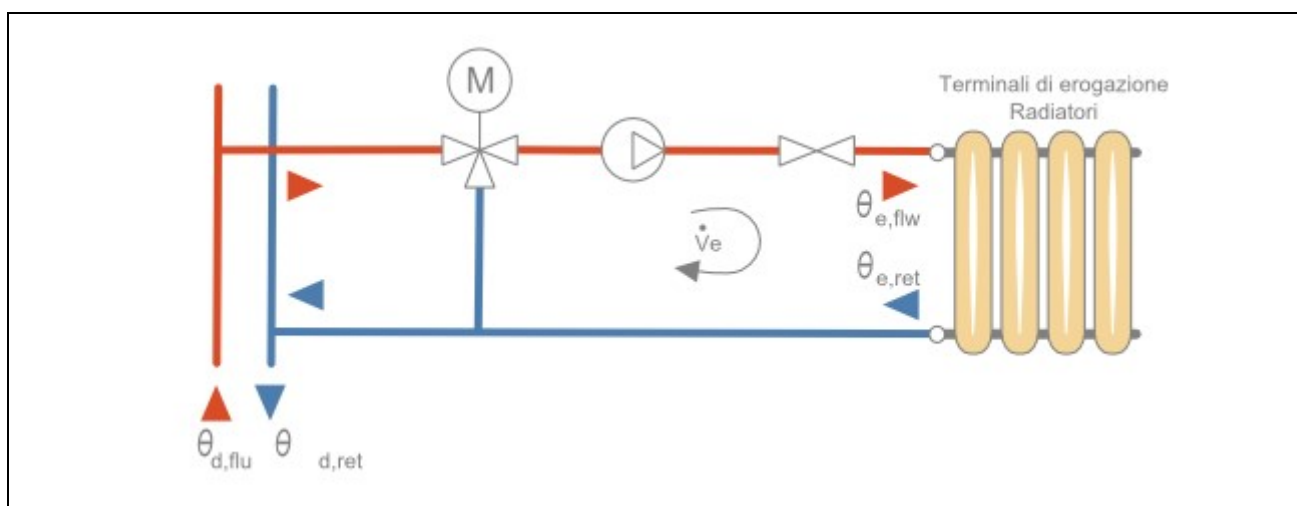
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	233,69 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,2	35,2	20,0
novembre	30	34,2	44,2	24,2

dicembre	31	42,1	52,1	32,1
gennaio	31	44,3	54,3	34,3
febbraio	28	37,3	47,3	27,3
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	25,5	35,5	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,1	40,2	20,0
novembre	30	36,7	49,2	24,2
dicembre	31	44,6	57,1	32,1
gennaio	31	46,8	59,3	34,3
febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	34,0	46,5	21,5
aprile	15	30,3	40,5	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P3 D**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,08** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,1	40,2	20,0
novembre	30	36,7	49,2	24,2
dicembre	31	44,6	57,1	32,1
gennaio	31	46,8	59,3	34,3
febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	34,0	46,5	21,5
aprile	15	30,3	40,5	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 17 : P3 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2126	2126	2121	2121	2121	2121	2399	2729
febbraio	28	1236	1236	1231	1231	1231	1231	1393	1576

marzo	31	809	809	804	804	804	804	909	1024
aprile	15	152	152	149	149	149	149	169	190
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	161	161	158	158	158	158	179	201
novembre	30	1026	1026	1021	1021	1021	1021	1155	1304
dicembre	31	1880	1880	1875	1875	1875	1875	2121	2409
TOTALI	183	7389	7389	7361	7361	7361	7361	8325	9434

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	62
febbraio	28	0	0	0	36
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	5
novembre	30	0	0	0	30
dicembre	31	0	0	0	55
TOTALI	183	0	0	0	215

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,6	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2399	2729	87,9	80,3	79,6	275
febbraio	28	1393	1576	88,3	80,7	79,9	159
marzo	31	909	1024	88,8	81,1	80,3	103
aprile	15	169	190	88,9	81,2	80,4	19
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	179	201	88,9	81,2	80,4	20
novembre	30	1155	1304	88,6	80,9	80,2	131
dicembre	31	2121	2409	88,0	80,4	79,7	242

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,478	13,46	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,305	12,86	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,179	12,28	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,069	11,56	0,08	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,064	11,52	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,236	12,57	0,16	0,04
dicembre	31	0,000	0,422	13,28	0,26	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2729	62	2986	3015
febbraio	28	1576	36	1725	1742
marzo	31	1024	23	1121	1132
aprile	15	190	4	208	210
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	201	5	220	222
novembre	30	1304	30	1427	1441
dicembre	31	2409	55	2637	2662
TOTALI	183	9434	215	10324	10425

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 17 : P3 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1379	1379	1379	1490	1586	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1586	11	1688	1694

Legenda simboli

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

Zona 18 : P3 E

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 E

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9577 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

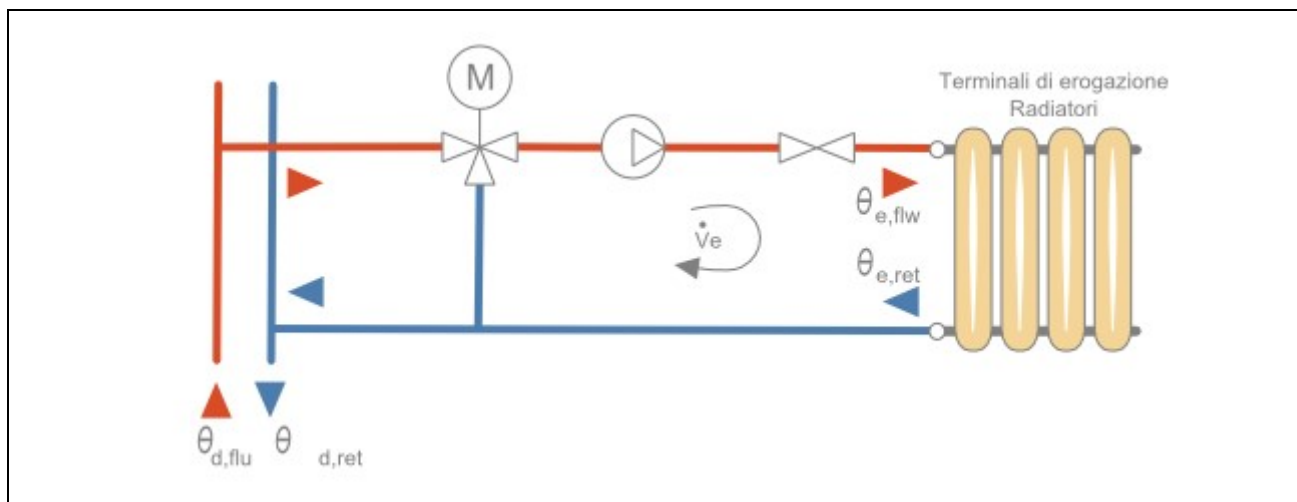
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **302,20** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,2	36,2	20,0
novembre	30	34,8	44,8	24,8
dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	38,1	48,1	28,1
marzo	31	32,6	42,6	22,6
aprile	15	26,6	36,6	20,0

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

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flu}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	30,6	41,2	20,0
novembre	30	37,3	49,8	24,8
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,6	53,1	28,1
marzo	31	35,1	47,6	22,6
aprile	15	30,8	41,6	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P3 E**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

103,73 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,71	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	73,58	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	30,6	41,2	20,0
novembre	30	37,3	49,8	24,8
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,6	53,1	28,1
marzo	31	35,1	47,6	22,6
aprile	15	30,8	41,6	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 18 : P3 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2759	2759	2753	2753	2753	2753	3114	3543
febbraio	28	1694	1694	1689	1689	1689	1689	1910	2163
marzo	31	1168	1168	1162	1162	1162	1162	1314	1481
aprile	15	245	245	242	242	242	242	274	308
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	256	256	253	253	253	253	286	321
novembre	30	1392	1392	1386	1386	1386	1386	1568	1771
dicembre	31	2443	2443	2437	2437	2437	2437	2756	3131
TOTALI	183	9956	9956	9922	9922	9922	9922	11222	12718

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	81
febbraio	28	0	0	0	49
marzo	31	0	0	0	34
aprile	15	0	0	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	7
novembre	30	0	0	0	40
dicembre	31	0	0	0	71
TOTALI	183	0	0	0	290

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3114	3543	87,9	80,3	79,5	356
febbraio	28	1910	2163	88,3	80,7	79,9	218
marzo	31	1314	1481	88,7	81,1	80,3	149
aprile	15	274	308	89,0	81,4	80,6	31
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	286	321	89,0	81,4	80,6	32
novembre	30	1568	1771	88,5	80,9	80,1	178
dicembre	31	2756	3131	88,0	80,4	79,7	315

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,620	13,64	0,30	0,07
febbraio	28	0,000	0,419	13,10	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,259	12,56	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,111	11,86	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,102	11,81	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,320	12,78	0,17	0,04
dicembre	31	0,000	0,548	13,46	0,27	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3543	81	3877	3915
febbraio	28	2163	49	2367	2391
marzo	31	1481	34	1621	1637
aprile	15	308	7	337	340
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	321	7	351	355
novembre	30	1771	40	1938	1957
dicembre	31	3131	71	3427	3460
TOTALI	183	12718	290	13919	14055

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 18 : P3 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
febbraio	28	128	128	128	138	147	0	0	1
marzo	31	141	141	141	153	163	0	0	1
aprile	30	137	137	137	148	157	0	0	1
maggio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
giugno	30	137	137	137	148	157	0	0	1
luglio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
agosto	31	141	141	141	153	163	0	0	1
settembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
ottobre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
novembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
dicembre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
TOTALI	365	1664	1664	1664	1798	1914	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	138	147	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
aprile	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	163	1	173	174
febbraio	28	147	1	156	157
marzo	31	163	1	173	174
aprile	30	157	1	167	168
maggio	31	163	1	173	174
giugno	30	157	1	167	168
luglio	31	163	1	173	174
agosto	31	163	1	173	174
settembre	30	157	1	167	168
ottobre	31	163	1	173	174
novembre	30	157	1	167	168
dicembre	31	163	1	173	174
TOTALI	365	1914	14	2037	2043

Legenda simboli

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

Zona 19 : P3 F

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P3 F

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P3 F

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7594	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

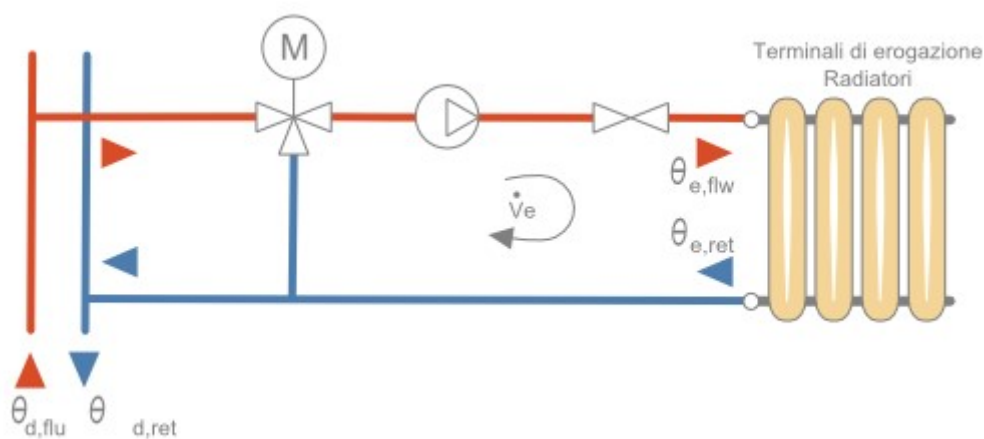
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **239,63** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,1	36,1	20,0
novembre	30	34,9	44,9	24,9
dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	38,2	48,2	28,2
marzo	31	32,2	42,2	22,2
aprile	15	25,9	35,9	20,0

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

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flu}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,6	41,1	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4

febbraio	28	40,7	53,2	28,2
marzo	31	34,7	47,2	22,2
aprile	15	30,5	40,9	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P3 F**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	30,6	41,1	20,0

novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,7	53,2	28,2
marzo	31	34,7	47,2	22,2
aprile	15	30,5	40,9	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 19 : P3 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2181	2181	2177	2177	2177	2177	2462	2800
febbraio	28	1353	1353	1349	1349	1349	1349	1526	1728
marzo	31	893	893	888	888	888	888	1004	1132
aprile	15	171	171	168	168	168	168	191	214
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	200	200	198	198	198	198	224	251
novembre	30	1115	1115	1110	1110	1110	1110	1256	1418
dicembre	31	1932	1932	1928	1928	1928	1928	2180	2476
TOTALI	183	7846	7846	7818	7818	7818	7818	8842	10020

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	64
febbraio	28	0	0	0	39
marzo	31	0	0	0	26
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	32
dicembre	31	0	0	0	56
TOTALI	183	0	0	0	228

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2462	2800	87,9	80,3	79,5	282
febbraio	28	1526	1728	88,3	80,7	79,9	174

marzo	31	1004	1132	88,7	81,1	80,3	114
aprile	15	191	214	88,9	81,3	80,5	22
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	224	251	88,9	81,3	80,5	25
novembre	30	1256	1418	88,5	80,9	80,1	143
dicembre	31	2180	2476	88,0	80,4	79,7	249

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,490	13,47	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,335	12,96	0,21	0,05
marzo	31	0,000	0,198	12,37	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,077	11,64	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,080	11,66	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,256	12,65	0,17	0,04
dicembre	31	0,000	0,433	13,30	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	2800	64	3065	3095
febbraio	28	1728	39	1891	1910
marzo	31	1132	26	1239	1251
aprile	15	214	5	234	237
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	251	6	275	278
novembre	30	1418	32	1552	1567
dicembre	31	2476	56	2710	2737

TOTALI	183	10020	228	10966	11073
---------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 19 : P3 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 20 : P4 A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7412	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

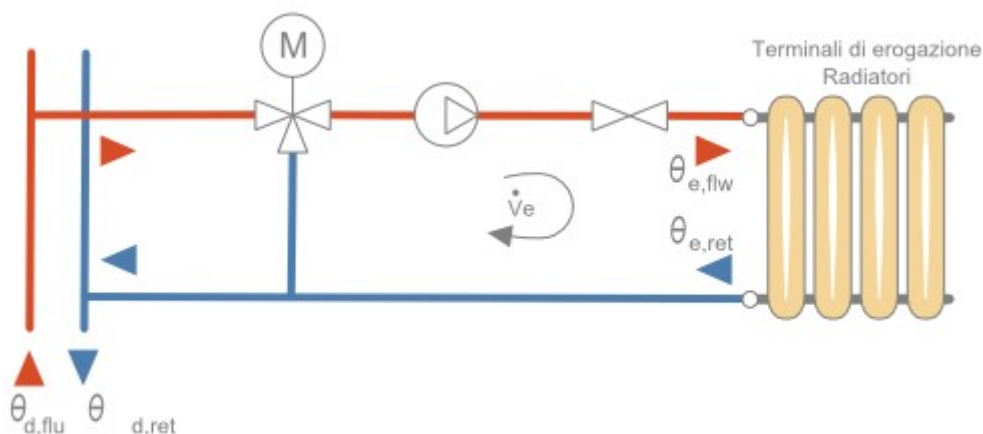
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	233,88 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,5	35,5	20,0
novembre	30	34,5	44,5	24,5
dicembre	31	42,5	52,5	32,5
gennaio	31	44,8	54,8	34,8
febbraio	28	37,8	47,8	27,8
marzo	31	32,1	42,1	22,1
aprile	15	26,2	36,2	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,3	40,5	20,0
novembre	30	37,0	49,5	24,5
dicembre	31	45,0	57,5	32,5
gennaio	31	47,3	59,8	34,8
febbraio	28	40,3	52,8	27,8
marzo	31	34,6	47,1	22,1
aprile	15	30,6	41,2	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P4 A**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,43 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

61,53 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	30,3	40,5	20,0
novembre	30	37,0	49,5	24,5
dicembre	31	45,0	57,5	32,5
gennaio	31	47,3	59,8	34,8
febbraio	28	40,3	52,8	27,8
marzo	31	34,6	47,1	22,1
aprile	15	30,6	41,2	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 20 : P4 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2178	2178	2173	2173	2173	2173	2458	2796
febbraio	28	1277	1277	1273	1273	1273	1273	1440	1630
marzo	31	864	864	859	859	859	859	972	1095
aprile	15	175	175	172	172	172	172	195	219
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	171	171	169	169	169	169	191	214
novembre	30	1050	1050	1045	1045	1045	1045	1182	1335
dicembre	31	1923	1923	1918	1918	1918	1918	2170	2465
TOTALI	183	7638	7638	7610	7610	7610	7610	8607	9755

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	64
febbraio	28	0	0	0	37
marzo	31	0	0	0	25
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	5
novembre	30	0	0	0	30
dicembre	31	0	0	0	56
TOTALI	183	0	0	0	222

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,8	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2458	2796	87,9	80,3	79,5	281
febbraio	28	1440	1630	88,3	80,7	79,9	164
marzo	31	972	1095	88,7	81,1	80,3	110
aprile	15	195	219	88,9	81,3	80,5	22
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	191	214	88,9	81,2	80,4	22
novembre	30	1182	1335	88,6	80,9	80,1	134
dicembre	31	2170	2465	88,0	80,4	79,6	248

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,489	13,49	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,316	12,90	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,192	12,35	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,079	11,66	0,09	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,068	11,56	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,241	12,59	0,16	0,04
dicembre	31	0,000	0,431	13,31	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2796	64	3061	3091
febbraio	28	1630	37	1784	1801
marzo	31	1095	25	1199	1210
aprile	15	219	5	240	242
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	214	5	235	237
novembre	30	1335	30	1461	1475
dicembre	31	2465	56	2698	2724
TOTALI	183	9755	222	10676	10780

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 20 : P4 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1

febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 21 : P4 B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 B

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7990	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

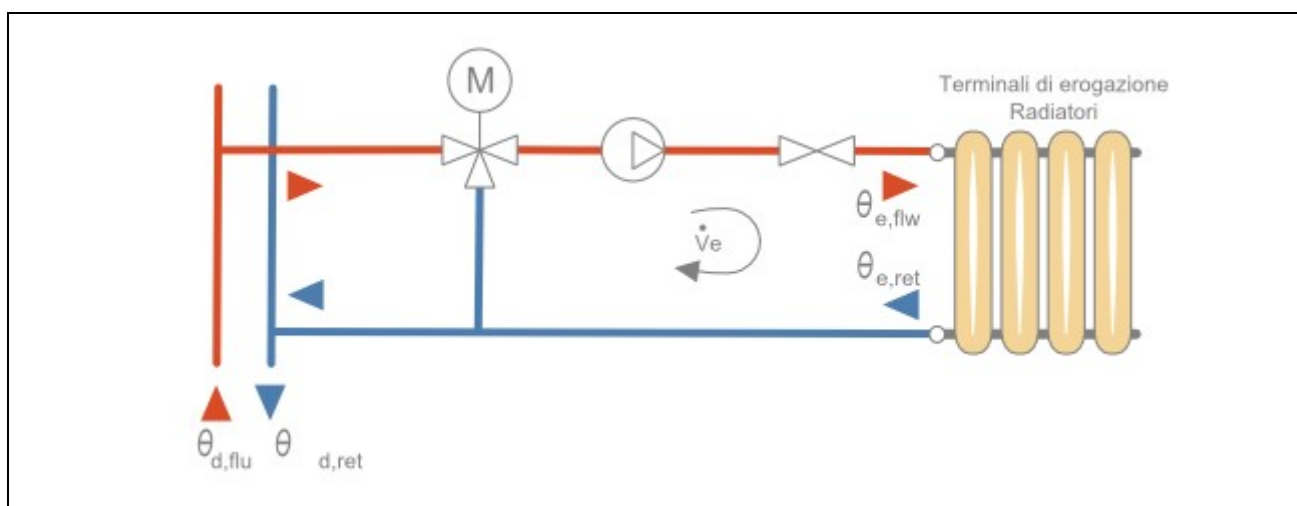
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	252,12 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,3	36,3	20,0
novembre	30	35,4	45,4	25,4

dicembre	31	43,1	53,1	33,1
gennaio	31	45,4	55,4	35,4
febbraio	28	38,9	48,9	28,9
marzo	31	33,1	43,1	23,1
aprile	15	26,8	36,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,7	41,3	20,0
novembre	30	37,9	50,4	25,4
dicembre	31	45,6	58,1	33,1
gennaio	31	47,9	60,4	35,4
febbraio	28	41,4	53,9	28,9
marzo	31	35,6	48,1	23,1
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P4 B**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,12** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,7	41,3	20,0
novembre	30	37,9	50,4	25,4
dicembre	31	45,6	58,1	33,1
gennaio	31	47,9	60,4	35,4
febbraio	28	41,4	53,9	28,9
marzo	31	35,6	48,1	23,1
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgco ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 21 : P4 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2424	2424	2419	2419	2419	2419	2736	3114
febbraio	28	1491	1491	1487	1487	1487	1487	1681	1905

marzo	31	1024	1024	1019	1019	1019	1019	1152	1300
aprile	15	212	212	210	210	210	210	238	267
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	221	221	219	219	219	219	247	278
novembre	30	1223	1223	1218	1218	1218	1218	1378	1557
dicembre	31	2145	2145	2140	2140	2140	2140	2421	2751
TOTALI	183	8740	8740	8712	8712	8712	8712	9853	11172

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	71
febbraio	28	0	0	0	43
marzo	31	0	0	0	30
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	35
dicembre	31	0	0	0	63
TOTALI	183	0	0	0	255

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2736	3114	87,9	80,3	79,5	313
febbraio	28	1681	1905	88,3	80,6	79,9	192
marzo	31	1152	1300	88,7	81,0	80,2	131
aprile	15	238	267	89,0	81,3	80,5	27
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	247	278	89,0	81,3	80,5	28
novembre	30	1378	1557	88,5	80,8	80,1	157
dicembre	31	2421	2751	88,0	80,4	79,6	277

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,545	13,59	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,369	13,05	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,227	12,49	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,097	11,78	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,089	11,73	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,282	12,73	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,481	13,41	0,28	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3114	71	3408	3442
febbraio	28	1905	43	2085	2105
marzo	31	1300	30	1422	1436
aprile	15	267	6	292	295
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	278	6	304	307
novembre	30	1557	35	1704	1721
dicembre	31	2751	63	3011	3040
TOTALI	183	11172	255	12227	12347

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 21 : P4 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1490	1587	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 22 : P4 C

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 C

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 C

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9090	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

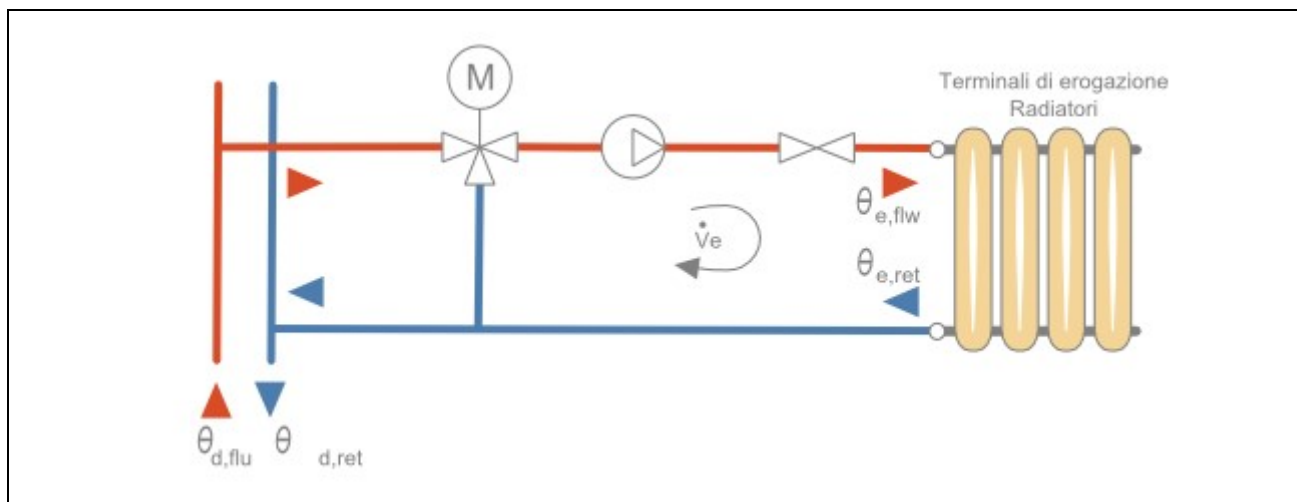
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **286,83** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,5	36,5	20,0
novembre	30	35,4	45,4	25,4
dicembre	31	42,8	52,8	32,8
gennaio	31	45,0	55,0	35,0
febbraio	28	38,8	48,8	28,8
marzo	31	32,7	42,7	22,7
aprile	15	26,4	36,4	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	30,7	41,5	20,0
novembre	30	37,9	50,4	25,4
dicembre	31	45,3	57,8	32,8
gennaio	31	47,5	60,0	35,0
febbraio	28	41,3	53,8	28,8
marzo	31	35,2	47,7	22,7
aprile	15	30,7	41,4	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P4 C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

100,42 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,71	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	73,58	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	30,7	41,5	20,0
novembre	30	37,9	50,4	25,4
dicembre	31	45,3	57,8	32,8
gennaio	31	47,5	60,0	35,0
febbraio	28	41,3	53,8	28,8
marzo	31	35,2	47,7	22,7
aprile	15	30,7	41,4	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 22 : P4 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2701	2701	2696	2696	2696	2696	3049	3470
febbraio	28	1681	1681	1676	1676	1676	1676	1895	2147
marzo	31	1124	1124	1119	1119	1119	1119	1266	1427
aprile	15	225	225	222	222	222	222	251	282
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	259	259	256	256	256	256	290	325
novembre	30	1394	1394	1389	1389	1389	1389	1571	1775
dicembre	31	2397	2397	2392	2392	2392	2392	2705	3074
TOTALI	183	9781	9781	9749	9749	9749	9749	11026	12500

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	79
febbraio	28	0	0	0	49
marzo	31	0	0	0	33
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	7
novembre	30	0	0	0	40
dicembre	31	0	0	0	70
TOTALI	183	0	0	0	285

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3049	3470	87,9	80,3	79,5	349
febbraio	28	1895	2147	88,3	80,6	79,9	216
marzo	31	1266	1427	88,7	81,1	80,3	144
aprile	15	251	282	89,0	81,3	80,6	28
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	290	325	89,0	81,3	80,6	33
novembre	30	1571	1775	88,5	80,9	80,1	179
dicembre	31	2705	3074	88,0	80,4	79,6	309

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,607	13,65	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,416	13,12	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,250	12,54	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,102	11,81	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,104	11,82	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,321	12,81	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,538	13,47	0,28	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3470	79	3798	3835
febbraio	28	2147	49	2350	2373
marzo	31	1427	33	1561	1577
aprile	15	282	6	309	312
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	325	7	356	359
novembre	30	1775	40	1943	1962
dicembre	31	3074	70	3364	3397
TOTALI	183	12500	285	13680	13814

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 22 : P4 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	138	138	138	149	159	0	0	1
febbraio	28	125	125	125	135	143	0	0	1
marzo	31	138	138	138	149	159	0	0	1
aprile	30	134	134	134	144	154	0	0	1
maggio	31	138	138	138	149	159	0	0	1
giugno	30	134	134	134	144	154	0	0	1
luglio	31	138	138	138	149	159	0	0	1
agosto	31	138	138	138	149	159	0	0	1
settembre	30	134	134	134	144	154	0	0	1
ottobre	31	138	138	138	149	159	0	0	1
novembre	30	134	134	134	144	154	0	0	1
dicembre	31	138	138	138	149	159	0	0	1
TOTALI	365	1625	1625	1625	1755	1868	0	0	13

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	135	143	93,9	88,2	88,0	14
marzo	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
aprile	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
maggio	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
luglio	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
ottobre	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
dicembre	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	159	1	169	169
febbraio	28	143	1	153	153
marzo	31	159	1	169	169
aprile	30	154	1	163	164
maggio	31	159	1	169	169
giugno	30	154	1	163	164
luglio	31	159	1	169	169
agosto	31	159	1	169	169
settembre	30	154	1	163	164
ottobre	31	159	1	169	169
novembre	30	154	1	163	164
dicembre	31	159	1	169	169
TOTALI	365	1868	13	1988	1994

Legenda simboli

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

Zona 23 : P4 D

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 D

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 D

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7406	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

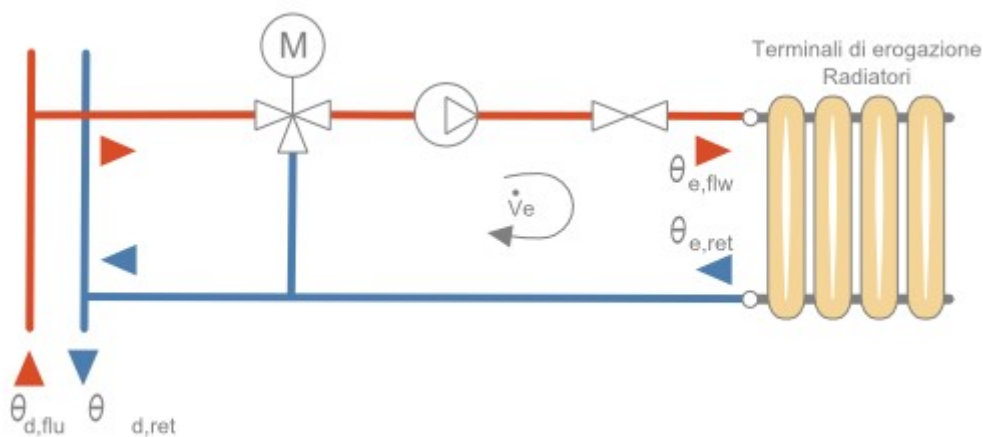
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **233,69** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,2	35,2	20,0
novembre	30	34,2	44,2	24,2
dicembre	31	42,1	52,1	32,1
gennaio	31	44,3	54,3	34,3
febbraio	28	37,3	47,3	27,3
marzo	31	31,5	41,5	21,5
aprile	15	25,5	35,5	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,1	40,2	20,0
novembre	30	36,7	49,2	24,2
dicembre	31	44,6	57,1	32,1
gennaio	31	46,8	59,3	34,3

febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	34,0	46,5	21,5
aprile	15	30,3	40,5	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P4 D**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,08** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	30,1	40,2	20,0

novembre	30	36,7	49,2	24,2
dicembre	31	44,6	57,1	32,1
gennaio	31	46,8	59,3	34,3
febbraio	28	39,8	52,3	27,3
marzo	31	34,0	46,5	21,5
aprile	15	30,3	40,5	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 23 : P4 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2126	2126	2121	2121	2121	2121	2399	2729
febbraio	28	1236	1236	1231	1231	1231	1231	1393	1576
marzo	31	809	809	804	804	804	804	909	1024
aprile	15	152	152	149	149	149	149	169	190
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	161	161	158	158	158	158	179	201
novembre	30	1026	1026	1021	1021	1021	1021	1155	1304
dicembre	31	1880	1880	1875	1875	1875	1875	2121	2409
TOTALI	183	7389	7389	7361	7361	7361	7361	8325	9434

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	62
febbraio	28	0	0	0	36
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	5
novembre	30	0	0	0	30
dicembre	31	0	0	0	55
TOTALI	183	0	0	0	215

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,6	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2399	2729	87,9	80,3	79,6	275
febbraio	28	1393	1576	88,3	80,7	79,9	159

marzo	31	909	1024	88,8	81,1	80,3	103
aprile	15	169	190	88,9	81,2	80,4	19
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	179	201	88,9	81,2	80,4	20
novembre	30	1155	1304	88,6	80,9	80,2	131
dicembre	31	2121	2409	88,0	80,4	79,7	242

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,478	13,46	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,305	12,86	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,179	12,28	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,069	11,56	0,08	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,064	11,52	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,236	12,57	0,16	0,04
dicembre	31	0,000	0,422	13,28	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	2729	62	2986	3015
febbraio	28	1576	36	1725	1742
marzo	31	1024	23	1121	1132
aprile	15	190	4	208	210
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	201	5	220	222
novembre	30	1304	30	1427	1441
dicembre	31	2409	55	2637	2662

TOTALI	183	9434	215	10324	10425
---------------	------------	-------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 23 : P4 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1379	1379	1379	1490	1586	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1586	11	1688	1694

Legenda simboli

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

Zona 24 : P4 E

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 E

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9577	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

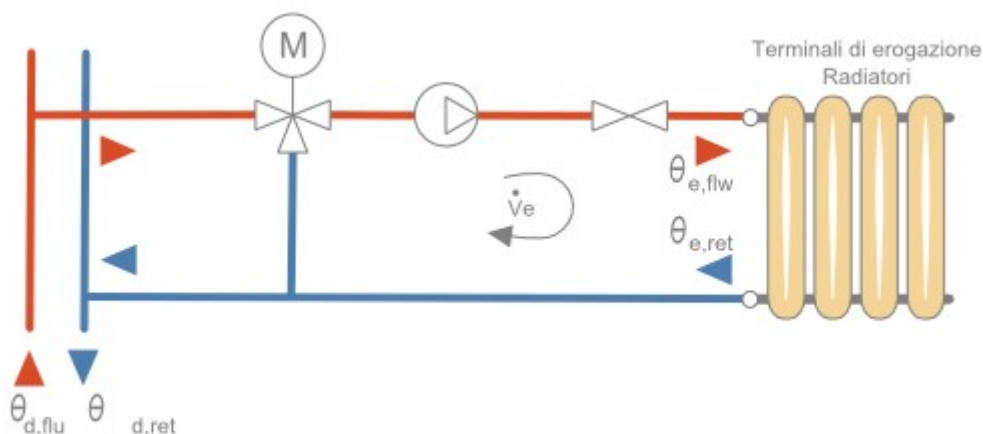
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	302,20 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,4	36,4	20,0
novembre	30	35,1	45,1	25,1
dicembre	31	42,7	52,7	32,7
gennaio	31	44,9	54,9	34,9
febbraio	28	38,5	48,5	28,5
marzo	31	32,9	42,9	22,9
aprile	15	26,8	36,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,7	41,4	20,0
novembre	30	37,6	50,1	25,1
dicembre	31	45,2	57,7	32,7
gennaio	31	47,4	59,9	34,9
febbraio	28	41,0	53,5	28,5
marzo	31	35,4	47,9	22,9
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P4 E**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

103,73 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,71 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

73,58 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **7,68** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **15,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	30,7	41,4	20,0
novembre	30	37,6	50,1	25,1
dicembre	31	45,2	57,7	32,7
gennaio	31	47,4	59,9	34,9
febbraio	28	41,0	53,5	28,5
marzo	31	35,4	47,9	22,9
aprile	15	30,9	41,8	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 24 : P4 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2831	2831	2825	2825	2825	2825	3196	3637
febbraio	28	1746	1746	1741	1741	1741	1741	1969	2230
marzo	31	1208	1208	1203	1203	1203	1203	1360	1534
aprile	15	256	256	254	254	254	254	287	322
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	267	267	264	264	264	264	298	335
novembre	30	1434	1434	1429	1429	1429	1429	1616	1826
dicembre	31	2507	2507	2501	2501	2501	2501	2829	3215
TOTALI	183	10250	10250	10216	10216	10216	10216	11554	13098

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	83
febbraio	28	0	0	0	51
marzo	31	0	0	0	35
aprile	15	0	0	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	8
novembre	30	0	0	0	42
dicembre	31	0	0	0	73
TOTALI	183	0	0	0	298

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3196	3637	87,9	80,3	79,5	366
febbraio	28	1969	2230	88,3	80,7	79,9	224
marzo	31	1360	1534	88,7	81,0	80,3	154
aprile	15	287	322	89,0	81,4	80,6	32
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	298	335	89,0	81,4	80,6	34
novembre	30	1616	1826	88,5	80,9	80,1	184
dicembre	31	2829	3215	88,0	80,4	79,6	323

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,636	13,68	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,432	13,14	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,268	12,59	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,116	11,90	0,09	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,107	11,84	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,330	12,82	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,563	13,49	0,28	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3637	83	3980	4019
febbraio	28	2230	51	2441	2465
marzo	31	1534	35	1678	1695
aprile	15	322	7	353	356
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	335	8	366	370
novembre	30	1826	42	1998	2018
dicembre	31	3215	73	3518	3553
TOTALI	183	13098	298	14335	14475

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 24 : P4 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	141	141	153	163	0	0	1

febbraio	28	128	128	128	138	147	0	0	1
marzo	31	141	141	141	153	163	0	0	1
aprile	30	137	137	137	148	157	0	0	1
maggio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
giugno	30	137	137	137	148	157	0	0	1
luglio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
agosto	31	141	141	141	153	163	0	0	1
settembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
ottobre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
novembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
dicembre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
TOTALI	365	1664	1664	1664	1798	1914	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	138	147	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

aprile	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	163	1	173	174
febbraio	28	147	1	156	157
marzo	31	163	1	173	174
aprile	30	157	1	167	168
maggio	31	163	1	173	174
giugno	30	157	1	167	168
luglio	31	163	1	173	174
agosto	31	163	1	173	174
settembre	30	157	1	167	168
ottobre	31	163	1	173	174
novembre	30	157	1	167	168
dicembre	31	163	1	173	174
TOTALI	365	1914	14	2037	2043

Legenda simboli

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

Zona 25 : P4 F

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P4 F

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P4 F

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7594	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

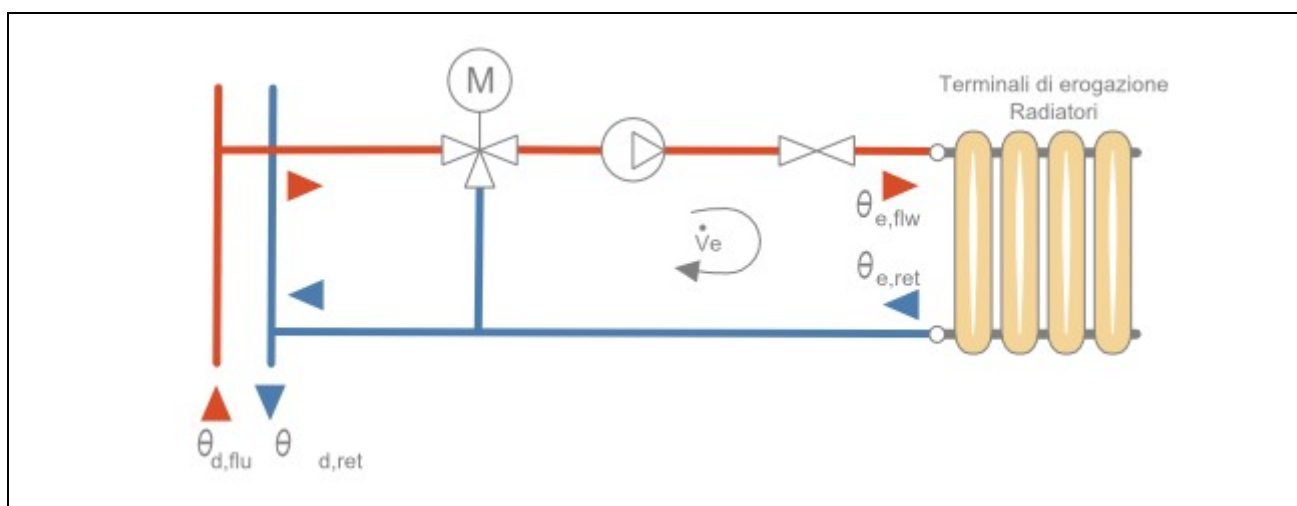
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	239,63 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,1	36,1	20,0
novembre	30	34,9	44,9	24,9

dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	38,2	48,2	28,2
marzo	31	32,2	42,2	22,2
aprile	15	25,9	35,9	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,6	41,1	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,7	53,2	28,2
marzo	31	34,7	47,2	22,2
aprile	15	30,5	40,9	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P4 F**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	30,6	41,1	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,7	53,2	28,2
marzo	31	34,7	47,2	22,2
aprile	15	30,5	40,9	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 25 : P4 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2181	2181	2177	2177	2177	2177	2462	2800
febbraio	28	1353	1353	1349	1349	1349	1349	1526	1728

marzo	31	893	893	888	888	888	888	1004	1132
aprile	15	171	171	168	168	168	168	191	214
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	200	200	198	198	198	198	224	251
novembre	30	1115	1115	1110	1110	1110	1110	1256	1418
dicembre	31	1932	1932	1928	1928	1928	1928	2180	2476
TOTALI	183	7846	7846	7818	7818	7818	7818	8842	10020

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	64
febbraio	28	0	0	0	39
marzo	31	0	0	0	26
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	32
dicembre	31	0	0	0	56
TOTALI	183	0	0	0	228

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2462	2800	87,9	80,3	79,5	282
febbraio	28	1526	1728	88,3	80,7	79,9	174
marzo	31	1004	1132	88,7	81,1	80,3	114
aprile	15	191	214	88,9	81,3	80,5	22
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	224	251	88,9	81,3	80,5	25
novembre	30	1256	1418	88,5	80,9	80,1	143
dicembre	31	2180	2476	88,0	80,4	79,7	249

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,490	13,47	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,335	12,96	0,21	0,05
marzo	31	0,000	0,198	12,37	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,077	11,64	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,080	11,66	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,256	12,65	0,17	0,04
dicembre	31	0,000	0,433	13,30	0,26	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2800	64	3065	3095
febbraio	28	1728	39	1891	1910
marzo	31	1132	26	1239	1251
aprile	15	214	5	234	237
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	251	6	275	278
novembre	30	1418	32	1552	1567
dicembre	31	2476	56	2710	2737
TOTALI	183	10020	228	10966	11073

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 25 : P4 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 26 : P5 A

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 A

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,3	80,7	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7624	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

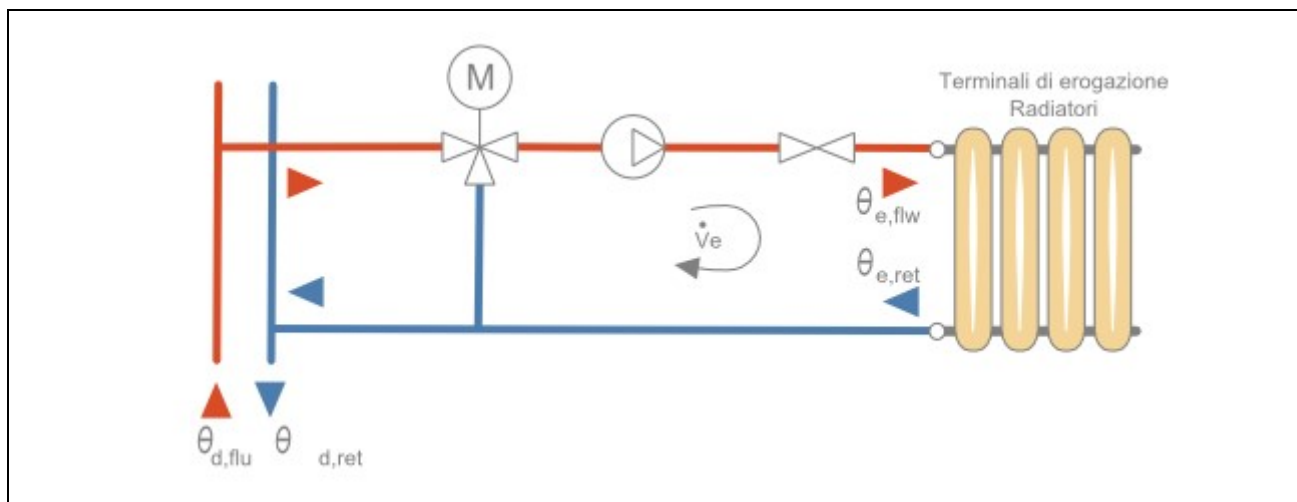
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **240,57** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	24,6	34,6	20,0
novembre	30	33,7	43,7	23,7
dicembre	31	41,8	51,8	31,8
gennaio	31	44,0	54,0	34,0
febbraio	28	36,8	46,8	26,8
marzo	31	31,2	41,2	21,2
aprile	15	25,1	35,1	20,0

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

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flu}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	29,8	39,6	20,0
novembre	30	36,2	48,7	23,7
dicembre	31	44,3	56,8	31,8
gennaio	31	46,5	59,0	34,0
febbraio	28	39,3	51,8	26,8
marzo	31	33,7	46,2	21,2
aprile	15	30,0	40,1	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P5 A**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,43	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	29,8	39,6	20,0
novembre	30	36,2	48,7	23,7
dicembre	31	44,3	56,8	31,8
gennaio	31	46,5	59,0	34,0
febbraio	28	39,3	51,8	26,8
marzo	31	33,7	46,2	21,2
aprile	15	30,0	40,1	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 26 : P5 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2151	2151	2146	2146	2146	2146	2428	2761
febbraio	28	1226	1226	1222	1222	1222	1222	1382	1564
marzo	31	798	798	793	793	793	793	897	1010
aprile	15	141	141	139	139	139	139	157	176
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	139	139	136	136	136	136	154	173
novembre	30	1006	1006	1001	1001	1001	1001	1132	1277
dicembre	31	1897	1897	1892	1892	1892	1892	2140	2430
TOTALI	183	7357	7357	7330	7330	7330	7330	8290	9391

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	63
febbraio	28	0	0	0	36
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	4
novembre	30	0	0	0	29
dicembre	31	0	0	0	55
TOTALI	183	0	0	0	214

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,6	71,0	70,4
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,0	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,5	79,7	71,1	70,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2428	2761	87,9	80,3	79,6	278
febbraio	28	1382	1564	88,4	80,8	80,0	157
marzo	31	897	1010	88,8	81,2	80,4	102
aprile	15	157	176	88,9	81,2	80,4	18
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	154	173	88,8	81,2	80,4	17
novembre	30	1132	1277	88,6	81,0	80,2	129
dicembre	31	2140	2430	88,1	80,5	79,7	244

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,483	13,45	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,303	12,84	0,19	0,04
marzo	31	0,000	0,177	12,26	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,064	11,51	0,08	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,055	11,42	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,231	12,53	0,16	0,03
dicembre	31	0,000	0,425	13,27	0,26	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2761	63	3021	3051
febbraio	28	1564	36	1711	1728
marzo	31	1010	23	1105	1116
aprile	15	176	4	193	195
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	173	4	189	191
novembre	30	1277	29	1398	1412
dicembre	31	2430	55	2660	2686
TOTALI	183	9391	214	10278	10379

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 26 : P5 A

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1691	1697

Legenda simboli

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

Zona 27 : P5 B

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 B

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	8227	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

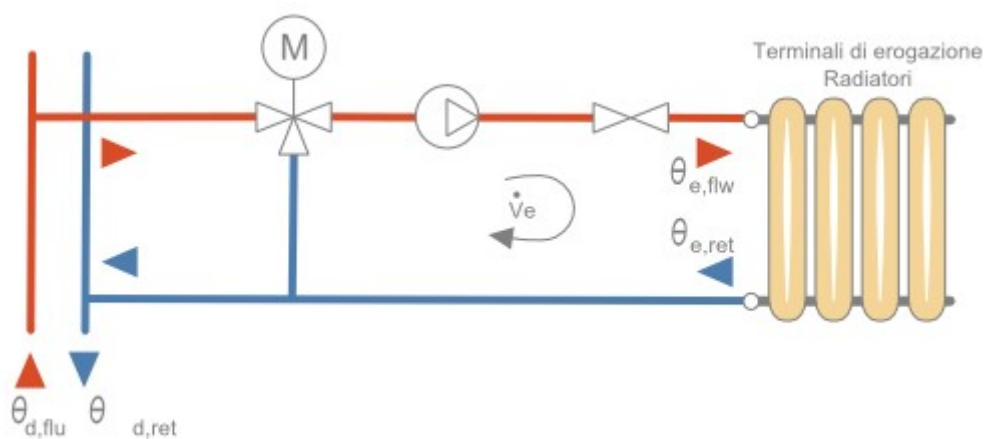
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **259,60** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,6	35,6	20,0
novembre	30	34,9	44,9	24,9
dicembre	31	42,8	52,8	32,8
gennaio	31	45,0	55,0	35,0
febbraio	28	38,4	48,4	28,4
marzo	31	32,4	42,4	22,4
aprile	15	26,0	36,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,3	40,6	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	45,3	57,8	32,8
gennaio	31	47,5	60,0	35,0

febbraio	28	40,9	53,4	28,4
marzo	31	34,9	47,4	22,4
aprile	15	30,5	41,0	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P5 B**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,13** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	30,3	40,6	20,0

novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	45,3	57,8	32,8
gennaio	31	47,5	60,0	35,0
febbraio	28	40,9	53,4	28,4
marzo	31	34,9	47,4	22,4
aprile	15	30,5	41,0	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 27 : P5 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2447	2447	2443	2443	2443	2443	2763	3144
febbraio	28	1480	1480	1475	1475	1475	1475	1669	1890
marzo	31	989	989	984	984	984	984	1113	1255
aprile	15	185	185	183	183	183	183	207	232
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	196	196	194	194	194	194	219	246
novembre	30	1212	1212	1207	1207	1207	1207	1365	1542
dicembre	31	2164	2164	2160	2160	2160	2160	2443	2775
TOTALI	183	8673	8673	8646	8646	8646	8646	9778	11084

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	72
febbraio	28	0	0	0	43
marzo	31	0	0	0	29
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	35
dicembre	31	0	0	0	63
TOTALI	183	0	0	0	253

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2763	3144	87,9	80,3	79,5	316
febbraio	28	1669	1890	88,3	80,7	79,9	190

marzo	31	1113	1255	88,7	81,1	80,3	126
aprile	15	207	232	89,0	81,3	80,5	23
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	219	246	89,0	81,3	80,5	25
novembre	30	1365	1542	88,5	80,9	80,1	155
dicembre	31	2443	2775	88,0	80,4	79,6	279

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,550	13,58	0,30	0,07
febbraio	28	0,000	0,366	13,02	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,220	12,45	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,084	11,69	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,079	11,64	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,279	12,70	0,17	0,04
dicembre	31	0,000	0,486	13,40	0,27	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	3144	72	3441	3474
febbraio	28	1890	43	2068	2089
marzo	31	1255	29	1373	1387
aprile	15	232	5	254	257
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	246	6	269	272
novembre	30	1542	35	1688	1704
dicembre	31	2775	63	3038	3067

TOTALI	183	11084	253	12131	12250
---------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 27 : P5 B

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	123	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	123	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	123	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	123	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1380	1380	1380	1490	1587	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1587	11	1689	1694

Legenda simboli

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

Zona 28 : P5 C

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 C

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 C

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)	
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9347	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

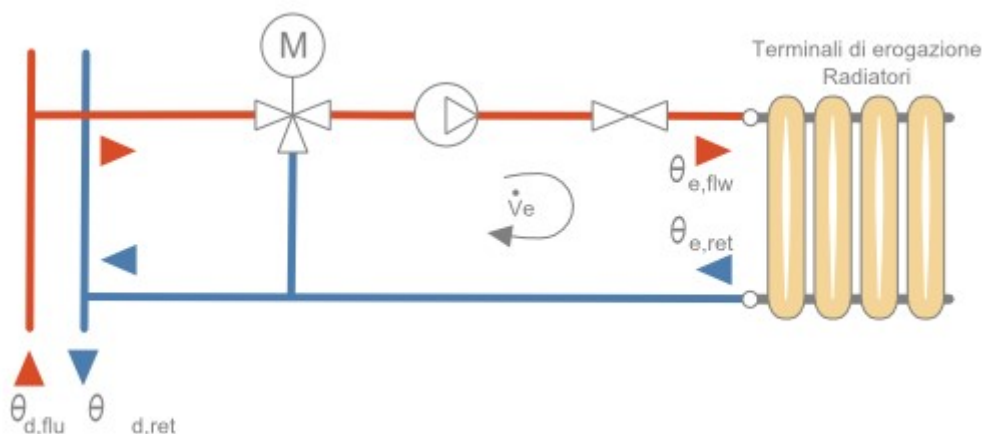
Tipo	Solo di zona	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,92	
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
---------------------------------------	-------------	---

ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	294,94 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,5	35,5	20,0
novembre	30	34,7	44,7	24,7
dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	37,9	47,9	27,9
marzo	31	31,7	41,7	21,7
aprile	15	25,2	35,2	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,3	40,5	20,0
novembre	30	37,2	49,7	24,7
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,4	52,9	27,9
marzo	31	34,2	46,7	21,7
aprile	15	30,1	40,2	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%

Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P5 C**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile

103,73 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore

1,71 kW

ΔT di progetto

20,0 °C

Portata di progetto

73,58 kg/h

Temperatura di mandata

70,0 °C

Temperatura di ritorno

50,0 °C

Temperatura media

60,0 °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Caldaia tradizionale

Metodo di calcolo

Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare

Φ_{cn}

25,60 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **7,68** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **15,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **24** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	30,3	40,5	20,0
novembre	30	37,2	49,7	24,7
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	40,4	52,9	27,9
marzo	31	34,2	46,7	21,7
aprile	15	30,1	40,2	20,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 28 : P5 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2691	2691	2686	2686	2686	2686	3037	3456
febbraio	28	1630	1630	1625	1625	1625	1625	1838	2081
marzo	31	1041	1041	1036	1036	1036	1036	1171	1319
aprile	15	175	175	172	172	172	172	195	219
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	216	216	213	213	213	213	241	270
novembre	30	1354	1354	1349	1349	1349	1349	1526	1723
dicembre	31	2387	2387	2381	2381	2381	2381	2693	3059
TOTALI	183	9495	9495	9462	9462	9462	9462	10701	12128

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	79
febbraio	28	0	0	0	47
marzo	31	0	0	0	30
aprile	15	0	0	0	5
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	6
novembre	30	0	0	0	39
dicembre	31	0	0	0	70
TOTALI	183	0	0	0	276

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3037	3456	87,9	80,3	79,5	348
febbraio	28	1838	2081	88,3	80,7	79,9	209
marzo	31	1171	1319	88,8	81,1	80,3	133
aprile	15	195	219	89,0	81,3	80,5	22
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	241	270	89,0	81,3	80,6	27
novembre	30	1526	1723	88,5	80,9	80,1	173
dicembre	31	2693	3059	88,0	80,4	79,7	308

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,605	13,62	0,30	0,06
febbraio	28	0,000	0,403	13,07	0,21	0,05
marzo	31	0,000	0,231	12,45	0,14	0,03
aprile	15	0,000	0,079	11,64	0,08	0,02

maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,086	11,69	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,312	12,76	0,17	0,04
dicembre	31	0,000	0,535	13,44	0,27	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3456	79	3782	3819
febbraio	28	2081	47	2278	2300
marzo	31	1319	30	1444	1458
aprile	15	219	5	240	242
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	270	6	296	299
novembre	30	1723	39	1886	1904
dicembre	31	3059	70	3348	3381
TOTALI	183	12128	276	13273	13403

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 28 : P5 C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	141	141	141	153	163	0	0	1

febbraio	28	128	128	128	138	147	0	0	1
marzo	31	141	141	141	153	163	0	0	1
aprile	30	137	137	137	148	157	0	0	1
maggio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
giugno	30	137	137	137	148	157	0	0	1
luglio	31	141	141	141	153	163	0	0	1
agosto	31	141	141	141	153	163	0	0	1
settembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
ottobre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
novembre	30	137	137	137	148	157	0	0	1
dicembre	31	141	141	141	153	163	0	0	1
TOTALI	365	1664	1664	1664	1798	1914	0	0	14

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	138	147	93,9	88,2	88,0	15
marzo	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

aprile	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
maggio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
luglio	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
ottobre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	148	157	93,9	88,2	88,0	16
dicembre	31	153	163	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,031	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	163	1	173	174
febbraio	28	147	1	156	157
marzo	31	163	1	173	174
aprile	30	157	1	167	168
maggio	31	163	1	173	174
giugno	30	157	1	167	168
luglio	31	163	1	173	174
agosto	31	163	1	173	174
settembre	30	157	1	167	168
ottobre	31	163	1	173	174
novembre	30	157	1	167	168
dicembre	31	163	1	173	174
TOTALI	365	1914	14	2037	2043

Legenda simboli

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

Zona 29 : P5 D

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 D

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,9

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 D

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7619	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

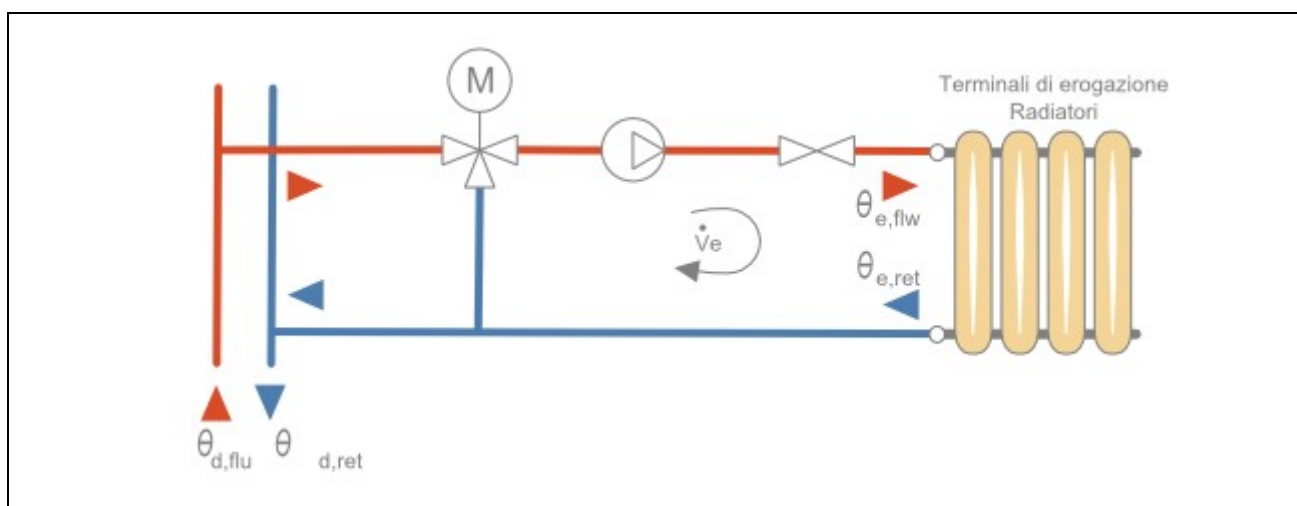
Tipo	Solo di zona
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,92
Rendimento di distribuzione utenza	99,1 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	30,0 °C
Portata nominale	240,42 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	80,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	24,7	34,7	20,0
novembre	30	34,1	44,1	24,1

dicembre	31	42,2	52,2	32,2
gennaio	31	44,4	54,4	34,4
febbraio	28	37,1	47,1	27,1
marzo	31	31,1	41,1	21,1
aprile	15	24,8	34,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,8	39,7	20,0
novembre	30	36,6	49,1	24,1
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	39,6	52,1	27,1
marzo	31	33,6	46,1	21,1
aprile	15	29,9	39,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P5 D**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **80,08** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
 Portata di progetto **61,53** kg/h
 Temperatura di mandata **70,0** °C
 Temperatura di ritorno **50,0** °C
 Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **25,60** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **7,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **91,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **89,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **44** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **151** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10 -
Temperatura ambiente installazione		20,0 °C

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	29,8	39,7	20,0
novembre	30	36,6	49,1	24,1
dicembre	31	44,7	57,2	32,2
gennaio	31	46,9	59,4	34,4
febbraio	28	39,6	52,1	27,1
marzo	31	33,6	46,1	21,1
aprile	15	29,9	39,8	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano	
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100 kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico****Zona 29 : P5 D**Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2194	2194	2190	2190	2190	2190	2476	2817
febbraio	28	1255	1255	1250	1250	1250	1250	1414	1600

marzo	31	795	795	791	791	791	791	894	1007
aprile	15	132	132	129	129	129	129	146	165
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	143	143	140	140	140	140	158	178
novembre	30	1041	1041	1036	1036	1036	1036	1172	1323
dicembre	31	1940	1940	1935	1935	1935	1935	2188	2486
TOTALI	183	7499	7499	7471	7471	7471	7471	8450	9575

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	64
febbraio	28	0	0	0	36
marzo	31	0	0	0	23
aprile	15	0	0	0	4
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	4
novembre	30	0	0	0	30
dicembre	31	0	0	0	57
TOTALI	183	0	0	0	218

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	80,0	71,4	70,7
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,2	80,4	71,8	71,1
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	70,9
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,7	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2476	2817	87,9	80,3	79,5	283
febbraio	28	1414	1600	88,4	80,7	80,0	161
marzo	31	894	1007	88,8	81,2	80,4	101
aprile	15	146	165	88,9	81,2	80,4	17
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	158	178	88,8	81,2	80,4	18
novembre	30	1172	1323	88,6	81,0	80,2	133
dicembre	31	2188	2486	88,0	80,4	79,7	250

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,493	13,48	0,29	0,06
febbraio	28	0,000	0,310	12,86	0,20	0,04
marzo	31	0,000	0,176	12,26	0,13	0,03
aprile	15	0,000	0,060	11,46	0,08	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,057	11,43	0,08	0,02
novembre	30	0,000	0,239	12,57	0,16	0,03
dicembre	31	0,000	0,435	13,30	0,26	0,06

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2817	64	3083	3113
febbraio	28	1600	36	1752	1769
marzo	31	1007	23	1102	1112
aprile	15	165	4	180	182
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	178	4	195	197
novembre	30	1323	30	1448	1462
dicembre	31	2486	57	2720	2747
TOTALI	183	9575	218	10480	10582

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 29 : P5 D

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	114	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	113	113	113	122	130	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	113	113	113	122	130	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	113	113	113	122	130	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1379	1379	1379	1490	1586	0	0	11

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce

$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	114	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	122	130	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	143	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	143	144
aprile	30	130	1	139	139
maggio	31	135	1	143	144
giugno	30	130	1	139	139
luglio	31	135	1	143	144
agosto	31	135	1	143	144
settembre	30	130	1	139	139
ottobre	31	135	1	143	144
novembre	30	130	1	139	139
dicembre	31	135	1	143	144
TOTALI	365	1586	11	1688	1694

Legenda simboli

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

Zona 30 : P5 E

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 E

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 E

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9854	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

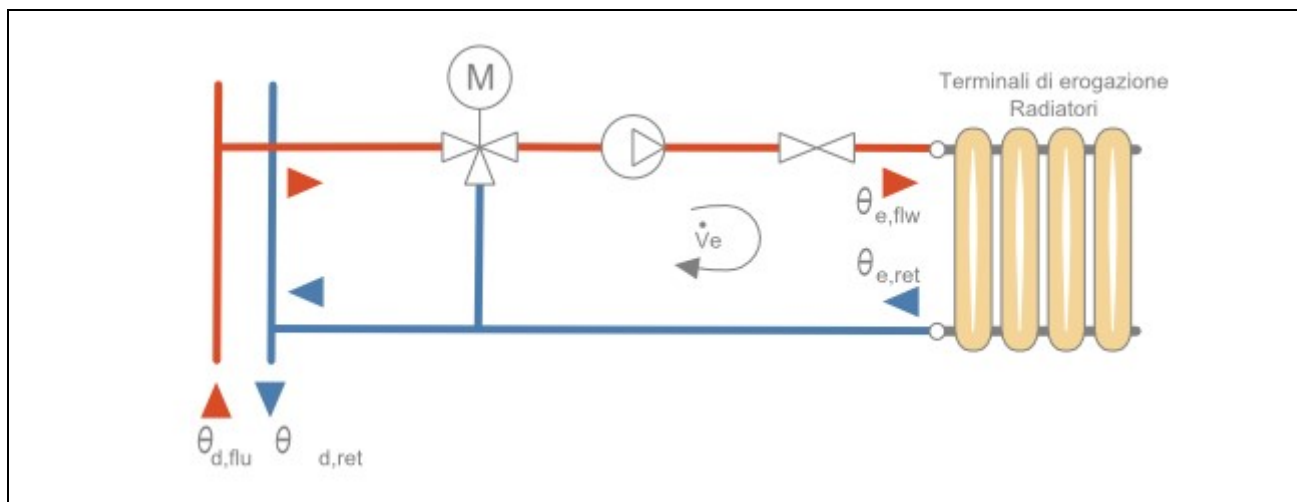
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C
 Portata nominale **310,94** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,8	35,8	20,0
novembre	30	34,9	44,9	24,9
dicembre	31	42,5	52,5	32,5
gennaio	31	44,8	54,8	34,8
febbraio	28	38,3	48,3	28,3
marzo	31	32,5	42,5	22,5
aprile	15	26,2	36,2	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]

ottobre	17	30,4	40,8	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	45,0	57,5	32,5
gennaio	31	47,3	59,8	34,8
febbraio	28	40,8	53,3	28,3
marzo	31	35,0	47,5	22,5
aprile	15	30,6	41,2	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P5 E**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144	144

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **100,36** 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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	1,71	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	73,58	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
Temperatura ambiente installazione		20,0	°C

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	30,4	40,8	20,0
novembre	30	37,4	49,9	24,9
dicembre	31	45,0	57,5	32,5
gennaio	31	47,3	59,8	34,8
febbraio	28	40,8	53,3	28,3
marzo	31	35,0	47,5	22,5
aprile	15	30,6	41,2	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 30 : P5 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2893	2893	2888	2888	2888	2888	3266	3717
febbraio	28	1761	1761	1756	1756	1756	1756	1986	2250
marzo	31	1195	1195	1190	1190	1190	1190	1346	1516
aprile	15	235	235	232	232	232	232	263	295
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	245	245	242	242	242	242	274	307
novembre	30	1445	1445	1440	1440	1440	1440	1628	1839
dicembre	31	2561	2561	2555	2555	2555	2555	2890	3283
TOTALI	183	10335	10335	10302	10302	10302	10302	11652	13208

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
 $Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
 $Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto

$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	85
febbraio	28	0	0	0	51
marzo	31	0	0	0	35
aprile	15	0	0	0	7
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	7
novembre	30	0	0	0	42
dicembre	31	0	0	0	75
TOTALI	183	0	0	0	301

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,7	79,9	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,1	80,3	71,7	71,0
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,4	80,6	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,9	80,1	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all’energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all’energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	3266	3717	87,9	80,3	79,5	374
febbraio	28	1986	2250	88,3	80,7	79,9	226
marzo	31	1346	1516	88,7	81,1	80,3	153
aprile	15	263	295	89,1	81,4	80,6	30
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	274	307	89,1	81,4	80,6	31
novembre	30	1628	1839	88,5	80,9	80,1	185
dicembre	31	2890	3283	88,0	80,4	79,6	330

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,000	0,651	13,69	0,31	0,07
febbraio	28	0,000	0,436	13,13	0,22	0,05
marzo	31	0,000	0,265	12,57	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,107	11,83	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,098	11,77	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,333	12,81	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,575	13,50	0,28	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	3717	85	4068	4108
febbraio	28	2250	51	2462	2486
marzo	31	1516	35	1660	1676
aprile	15	295	7	323	326
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	307	7	336	339
novembre	30	1839	42	2013	2033
dicembre	31	3283	75	3594	3629
TOTALI	183	13208	301	14455	14597

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 30 : P5 E

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	138	138	138	149	159	0	0	1
febbraio	28	125	125	125	135	143	0	0	1
marzo	31	138	138	138	149	159	0	0	1
aprile	30	133	133	133	144	154	0	0	1
maggio	31	138	138	138	149	159	0	0	1
giugno	30	133	133	133	144	154	0	0	1
luglio	31	138	138	138	149	159	0	0	1
agosto	31	138	138	138	149	159	0	0	1
settembre	30	133	133	133	144	154	0	0	1
ottobre	31	138	138	138	149	159	0	0	1
novembre	30	133	133	133	144	154	0	0	1
dicembre	31	138	138	138	149	159	0	0	1
TOTALI	365	1624	1624	1624	1754	1868	0	0	13

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
febbraio	28	135	143	93,9	88,2	88,0	14
marzo	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
aprile	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
maggio	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
giugno	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
luglio	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
agosto	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
settembre	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
ottobre	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16
novembre	30	144	154	93,9	88,2	88,0	15
dicembre	31	149	159	93,9	88,2	88,0	16

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,030	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	159	1	169	169
febbraio	28	143	1	152	153
marzo	31	159	1	169	169
aprile	30	154	1	163	164
maggio	31	159	1	169	169
giugno	30	154	1	163	164
luglio	31	159	1	169	169
agosto	31	159	1	169	169
settembre	30	154	1	163	164
ottobre	31	159	1	169	169
novembre	30	154	1	163	164
dicembre	31	159	1	169	169
TOTALI	365	1868	13	1987	1994

Legenda simboli

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

Zona 31 : P5 F

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento P5 F

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	80,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	79,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	88,2	80,6	79,8

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento P5 F

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)		
Temperatura di mandata di progetto	70,0	°C	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7813	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	92,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

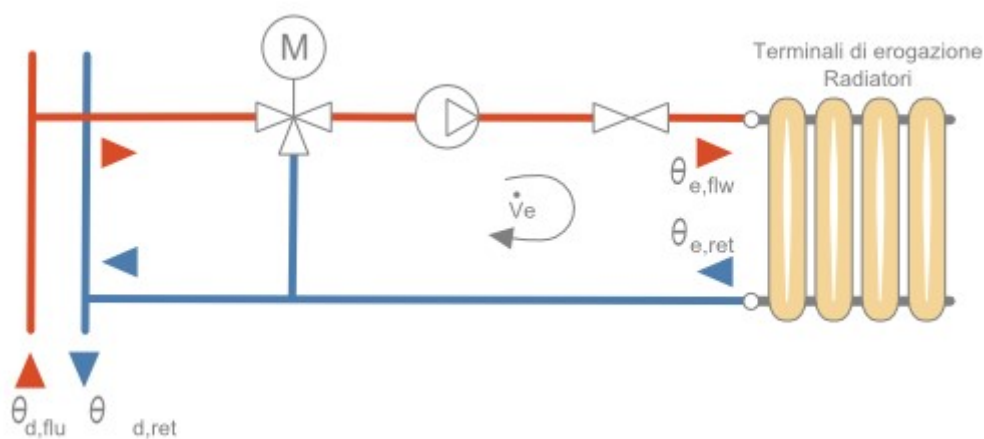
Tipo	Solo di zona		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		
Numero di piani	-		
Fattore di correzione	0,92		
Rendimento di distribuzione utenza	99,1	%	
Fabbisogni elettrici	0	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **50,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **30,0** °C

Portata nominale **246,54** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	26,7	36,7	20,0
novembre	30	35,8	45,8	25,8
dicembre	31	43,0	53,0	33,0
gennaio	31	45,3	55,3	35,3
febbraio	28	39,6	49,6	29,6
marzo	31	33,4	43,4	23,4
aprile	15	26,6	36,6	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,9	41,7	20,0
novembre	30	38,3	50,8	25,8
dicembre	31	45,5	58,0	33,0
gennaio	31	47,8	60,3	35,3

febbraio	28	42,1	54,6	29,6
marzo	31	35,9	48,4	23,4
aprile	15	30,8	41,6	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	93,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	88,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	81,5	%

Dati per zona

Zona: **P5 F**

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
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,43** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto	61,53	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	25,60	kW
------------------------------	-------------	--------------	----

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	7,70	%
---------------------------------------	--------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,60	%
---------------------------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	1,30	%
---------------------	---------------	-------------	---

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	91,00	%
-------------------------------------	----------------	--------------	---

Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	89,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	44	W
------------------------------	----------	-----------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	151	W
--------------------------------------	----------	------------	---

Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-
-------------------------------	----------	-------------	---

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	7,68	kW
----------------------------	-----------------	-------------	----

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	15,00	%
---------------------------------------	------------------	--------------	---

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	24	W
------------------------------	--------------	-----------	---

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno
---------------------------	----------------

Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-
------------------------------------	--------------	-------------	---

Temperatura ambiente installazione	20,0	°C
------------------------------------	-------------	----

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	30,9	41,7	20,0

novembre	30	38,3	50,8	25,8
dicembre	31	45,5	58,0	33,0
gennaio	31	47,8	60,3	35,3
febbraio	28	42,1	54,6	29,6
marzo	31	35,9	48,4	23,4
aprile	15	30,8	41,6	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 31 : P5 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2354	2354	2349	2349	2349	2349	2657	3024
febbraio	28	1530	1530	1526	1526	1526	1526	1726	1956
marzo	31	1033	1033	1029	1029	1029	1029	1163	1312
aprile	15	201	201	199	199	199	199	225	253
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	234	234	231	231	231	231	262	294
novembre	30	1244	1244	1239	1239	1239	1239	1402	1585
dicembre	31	2084	2084	2079	2079	2079	2079	2352	2672
TOTALI	183	8680	8680	8652	8652	8652	8652	9785	11096

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	69
febbraio	28	0	0	0	45
marzo	31	0	0	0	30
aprile	15	0	0	0	6
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	7
novembre	30	0	0	0	36
dicembre	31	0	0	0	61
TOTALI	183	0	0	0	253

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,3	79,5	71,0	70,3
febbraio	28	97,0	99,1	100,0	100,0	80,6	79,8	71,3	70,6
marzo	31	97,0	99,1	100,0	100,0	81,0	80,2	71,6	70,9
aprile	15	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,1	100,0	100,0	81,3	80,5	71,9	71,2
novembre	30	97,0	99,1	100,0	100,0	80,8	80,0	71,5	70,8
dicembre	31	97,0	99,1	100,0	100,0	80,4	79,6	71,1	70,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	2657	3024	87,9	80,3	79,5	304
febbraio	28	1726	1956	88,2	80,6	79,8	197

marzo	31	1163	1312	88,7	81,0	80,2	132
aprile	15	225	253	89,0	81,3	80,5	25
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	262	294	89,0	81,3	80,5	30
novembre	30	1402	1585	88,4	80,8	80,0	159
dicembre	31	2352	2672	88,0	80,4	79,6	269

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]
gennaio	31	0,000	0,529	13,57	0,30	0,07
febbraio	28	0,000	0,379	13,10	0,23	0,05
marzo	31	0,000	0,230	12,51	0,15	0,03
aprile	15	0,000	0,091	11,75	0,09	0,02
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,094	11,77	0,09	0,02
novembre	30	0,000	0,287	12,76	0,18	0,04
dicembre	31	0,000	0,468	13,38	0,27	0,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	3024	69	3309	3342
febbraio	28	1956	45	2141	2162
marzo	31	1312	30	1436	1450
aprile	15	253	6	277	279
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	294	7	322	325
novembre	30	1585	36	1734	1751
dicembre	31	2672	61	2925	2953

TOTALI	183	11096	253	12144	12263
---------------	------------	--------------	------------	--------------	--------------

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 31 : P5 F

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
febbraio	28	106	106	106	115	122	0	0	1
marzo	31	117	117	117	127	135	0	0	1
aprile	30	114	114	114	123	131	0	0	1
maggio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
giugno	30	114	114	114	123	131	0	0	1
luglio	31	117	117	117	127	135	0	0	1
agosto	31	117	117	117	127	135	0	0	1
settembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
ottobre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
novembre	30	114	114	114	123	131	0	0	1
dicembre	31	117	117	117	127	135	0	0	1
TOTALI	365	1382	1382	1382	1493	1590	0	0	11

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
marzo	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
aprile	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
maggio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
giugno	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
luglio	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
agosto	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
settembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
novembre	30	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5

dicembre	31	92,6	-	-	-	88,2	88,0	81,7	81,5
----------	----	------	---	---	---	------	------	------	------

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
febbraio	28	115	122	93,9	88,2	88,0	12
marzo	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
aprile	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
maggio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
giugno	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
luglio	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
agosto	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
settembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
ottobre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14
novembre	30	123	131	93,9	88,2	88,0	13
dicembre	31	127	135	93,9	88,2	88,0	14

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
febbraio	28	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
marzo	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
aprile	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
maggio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
giugno	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
luglio	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
agosto	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
settembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
ottobre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
novembre	30	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10
dicembre	31	1,065	0,026	6,58	0,48	0,10

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	135	1	144	144
febbraio	28	122	1	130	130
marzo	31	135	1	144	144
aprile	30	131	1	139	139
maggio	31	135	1	144	144
giugno	30	131	1	139	139
luglio	31	135	1	144	144
agosto	31	135	1	144	144
settembre	30	131	1	139	139
ottobre	31	135	1	144	144
novembre	30	131	1	139	139
dicembre	31	135	1	144	144
TOTALI	365	1590	11	1692	1697

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio :	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>2615,27</i>	m ²
-------------------	------------	----------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>398087</i>	<i>3896</i>	<i>401983</i>	<i>152,22</i>	<i>1,49</i>	<i>153,71</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>54029</i>	<i>172</i>	<i>54202</i>	<i>20,66</i>	<i>0,07</i>	<i>20,73</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>4453</i>	<i>1073</i>	<i>5526</i>	<i>1,70</i>	<i>0,41</i>	<i>2,11</i>
<i>Trasporto</i>	<i>2657</i>	<i>640</i>	<i>3298</i>	<i>1,02</i>	<i>0,24</i>	<i>1,26</i>
TOTALE	<i>459227</i>	<i>5782</i>	<i>465009</i>	<i>175,59</i>	<i>2,21</i>	<i>177,81</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>41702</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>87048</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>12301</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>5659</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto</i>

Zona 1 : P1 A	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,30</i>	m ²
----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>15646</i>	<i>153</i>	<i>15800</i>	<i>194,85</i>	<i>1,91</i>	<i>196,76</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1691</i>	<i>5</i>	<i>1697</i>	<i>21,06</i>	<i>0,07</i>	<i>21,13</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>1794</i>	<i>433</i>	<i>2227</i>	<i>22,35</i>	<i>5,39</i>	<i>27,73</i>
<i>Trasporto</i>	<i>177</i>	<i>43</i>	<i>220</i>	<i>2,21</i>	<i>0,53</i>	<i>2,74</i>
TOTALE	<i>19309</i>	<i>634</i>	<i>19943</i>	<i>240,47</i>	<i>7,89</i>	<i>248,36</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1598</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>3336</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>1348</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>620</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto</i>

Zona 2 : P1 B	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,14</i>	m ²
----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>18174</i>	<i>178</i>	<i>18352</i>	<i>226,78</i>	<i>2,22</i>	<i>229,00</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1689</i>	<i>5</i>	<i>1694</i>	<i>21,08</i>	<i>0,07</i>	<i>21,14</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>1679</i>	<i>405</i>	<i>2083</i>	<i>20,95</i>	<i>5,05</i>	<i>26,00</i>
<i>Trasporto</i>	<i>177</i>	<i>43</i>	<i>220</i>	<i>2,21</i>	<i>0,53</i>	<i>2,74</i>
TOTALE	<i>21719</i>	<i>631</i>	<i>22349</i>	<i>271,01</i>	<i>7,87</i>	<i>278,88</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1830</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>3821</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>1342</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>617</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto</i>

Zona 3 : P1 C	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>102,06</i>	m ²
----------------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>21568</i>	<i>211</i>	<i>21779</i>	<i>211,33</i>	<i>2,07</i>	<i>213,39</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2012</i>	<i>6</i>	<i>2019</i>	<i>19,72</i>	<i>0,06</i>	<i>19,78</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Trasporto</i>	<i>177</i>	<i>43</i>	<i>220</i>	<i>1,74</i>	<i>0,42</i>	<i>2,15</i>
TOTALE	23757	260	24018	232,78	2,55	235,33

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>2173</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>4536</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>554</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>255</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto</i>

Zona 4 : P1 D	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,11</i>	m ²
----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>16198</i>	<i>159</i>	<i>16357</i>	<i>202,20</i>	<i>1,98</i>	<i>204,18</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1689</i>	<i>5</i>	<i>1694</i>	<i>21,08</i>	<i>0,07</i>	<i>21,15</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Trasporto</i>	<i>177</i>	<i>43</i>	<i>220</i>	<i>2,21</i>	<i>0,53</i>	<i>2,74</i>
TOTALE	18064	207	18271	225,49	2,58	228,07

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1649</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>3441</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>440</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>202</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto</i>

Zona 5 : P1 E	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>41,94</i>	m ²
----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>9665</i>	<i>95</i>	<i>9760</i>	<i>230,46</i>	<i>2,26</i>	<i>232,71</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>947</i>	<i>3</i>	<i>950</i>	<i>22,59</i>	<i>0,07</i>	<i>22,66</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>980</i>	<i>236</i>	<i>1216</i>	<i>23,36</i>	<i>5,63</i>	<i>28,99</i>
<i>Trasporto</i>	<i>177</i>	<i>43</i>	<i>220</i>	<i>4,22</i>	<i>1,02</i>	<i>5,24</i>
TOTALE	11770	376	12146	280,63	8,98	289,61

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>978</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>2042</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>801</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>368</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto</i>

Zona 6 : P1 F	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>46,25</i>	m ²
----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	11856	116	11972	256,34	2,51	258,85
Acqua calda sanitaria	1106	4	1110	23,92	0,08	23,99
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	3,83	0,92	4,75
TOTALE	13139	162	13301	284,08	3,51	287,59

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1194	Nm³/anno	2493	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	345	kWhel/anno	159	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 7 : P1 G	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,11	m²
----------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	17326	170	17496	216,28	2,12	218,40
Acqua calda sanitaria	1689	5	1694	21,08	0,07	21,15
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,74
TOTALE	19192	218	19410	239,57	2,72	242,29

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1752	Nm³/anno	3658	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	463	kWhel/anno	213	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 8 : P2 A	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,30	m²
----------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	10139	99	10238	126,26	1,24	127,50
Acqua calda sanitaria	1691	5	1697	21,06	0,07	21,13
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,74
TOTALE	12007	147	12155	149,53	1,83	151,36

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1092	Nm³/anno	2279	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	313	kWhel/anno	144	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 9 : P2 B	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,14	m²
----------------------	------------	---------	------------------	-------	----

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	12305	120	12425	153,54	1,50	155,04

Acqua calda sanitaria	1689	5	1694	21,08	0,07	21,14
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,74
TOTALE	14171	168	14339	176,83	2,10	178,93

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1291	Nm ³ /anno	2694	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	359	kWhel/anno	165	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 10 : P2 C	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	101,72	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	13471	132	13603	132,43	1,30	133,73
Acqua calda sanitaria	2007	6	2014	19,73	0,06	19,80
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	1,74	0,42	2,16
TOTALE	15655	181	15836	153,91	1,78	155,68

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1428	Nm ³ /anno	2981	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	385	kWhel/anno	177	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 11 : P2 D	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,08	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10324	101	10425	128,93	1,26	130,19
Acqua calda sanitaria	1688	5	1694	21,08	0,07	21,15
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,75
TOTALE	12190	149	12339	152,22	1,86	154,08

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1109	Nm ³ /anno	2314	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	317	kWhel/anno	146	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 12 : P2 E	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	103,73	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	14519	142	14661	139,97	1,37	141,34
Acqua calda sanitaria	2037	6	2043	19,64	0,06	19,70
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00

Trasporto	177	43	220	1,71	0,41	2,12
TOTALE	16733	191	16924	161,31	1,84	163,16

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1527	Nm ³ /anno	3188	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	407	kWhel/anno	187	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 13 : P2 F	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,30	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10966	107	11073	136,57	1,34	137,90
Acqua calda sanitaria	1691	5	1697	21,06	0,07	21,13
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,74
TOTALE	12835	155	12990	159,83	1,94	161,77

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1168	Nm ³ /anno	2438	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	331	kWhel/anno	152	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 14 : P3 A	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,30	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10139	99	10238	126,26	1,24	127,50
Acqua calda sanitaria	1691	5	1697	21,06	0,07	21,13
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,74
TOTALE	12007	147	12155	149,53	1,83	151,36

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1092	Nm ³ /anno	2279	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	313	kWhel/anno	144	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 15 : P3 B	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,11	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	12212	120	12332	152,45	1,49	153,94
Acqua calda sanitaria	1689	5	1694	21,08	0,07	21,15
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Trasporto	177	43	220	2,21	0,53	2,74
TOTALE	14078	168	14246	175,73	2,09	177,82

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1282	Nm ³ /anno	2677	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	357	kWhel/anno	164	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Trasporto

Zona 16 : P3 C	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	103,71	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	13399	131	13530	129,20	1,26	130,46
Acqua calda sanitaria	2037	6	2043	19,64	0,06	19,70
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	15436	138	15573	148,83	1,33	150,16

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1424	Nm ³ /anno	2973	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	293	kWhel/anno	135	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 17 : P3 D	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,08	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10324	101	10425	128,93	1,26	130,19
Acqua calda sanitaria	1688	5	1694	21,08	0,07	21,15
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	12012	106	12119	150,01	1,33	151,33

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1109	Nm ³ /anno	2314	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	226	kWhel/anno	104	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 18 : P3 E	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	103,73	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	13919	136	14055	134,18	1,31	135,49
Acqua calda sanitaria	2037	6	2043	19,64	0,06	19,70
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	15956	143	16098	153,82	1,38	155,19

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1472	Nm ³ /anno	3073	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	304	kWhel/anno	140	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 19 : P3 F	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,30</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>10966</i>	<i>107</i>	<i>11073</i>	<i>136,57</i>	<i>1,34</i>	<i>137,90</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1691</i>	<i>5</i>	<i>1697</i>	<i>21,06</i>	<i>0,07</i>	<i>21,13</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	12658	113	12770	157,63	1,40	159,03

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1168</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>2438</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>240</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>110</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 20 : P4 A	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,30</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>10676</i>	<i>104</i>	<i>10780</i>	<i>132,95</i>	<i>1,30</i>	<i>134,25</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1691</i>	<i>5</i>	<i>1697</i>	<i>21,06</i>	<i>0,07</i>	<i>21,13</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	12367	110	12477	154,01	1,37	155,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1141</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>2382</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>234</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>108</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 21 : P4 B	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,12</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>12227</i>	<i>120</i>	<i>12347</i>	<i>152,61</i>	<i>1,49</i>	<i>154,11</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1689</i>	<i>5</i>	<i>1694</i>	<i>21,08</i>	<i>0,07</i>	<i>21,14</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	13916	125	14041	173,69	1,56	175,25

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1284</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>2679</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>266</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>122</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 22 : P4 C	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>100,42</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
----------	------------------	-----------------	-----------------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Riscaldamento	13680	134	13814	136,23	1,33	137,56
Acqua calda sanitaria	1988	6	1994	19,80	0,06	19,86
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	15668	140	15808	156,03	1,40	157,42

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1445	Nm ³ /anno	3017	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	298	kWhel/anno	137	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 23 : P4 D	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,08	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10324	101	10425	128,93	1,26	130,19
Acqua calda sanitaria	1688	5	1694	21,08	0,07	21,15
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	12012	106	12119	150,01	1,33	151,33

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1109	Nm ³ /anno	2314	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	226	kWhel/anno	104	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 24 : P4 E	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	103,73	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	14335	140	14475	138,20	1,35	139,55
Acqua calda sanitaria	2037	6	2043	19,64	0,06	19,70
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	16372	147	16519	157,83	1,41	159,25

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1510	Nm ³ /anno	3153	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	312	kWhel/anno	144	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 25 : P4 F	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,30	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10966	107	11073	136,57	1,34	137,90
Acqua calda sanitaria	1691	5	1697	21,06	0,07	21,13
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	12658	113	12770	157,63	1,40	159,03

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1168	Nm ³ /anno	2438	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	240	kWhel/anno	110	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 26 : P5 A	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,30	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10278	101	10379	128,00	1,25	129,25
Acqua calda sanitaria	1691	5	1697	21,06	0,07	21,13
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	11970	106	12076	149,06	1,32	150,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1105	Nm ³ /anno	2306	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	225	kWhel/anno	104	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 27 : P5 B	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	80,13	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	12131	119	12250	151,39	1,48	152,87
Acqua calda sanitaria	1689	5	1694	21,08	0,07	21,14
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	13820	124	13944	172,47	1,55	174,02

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1275	Nm ³ /anno	2661	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	264	kWhel/anno	121	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 28 : P5 C	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	103,73	m ²
-----------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	13273	130	13403	127,96	1,25	129,21
Acqua calda sanitaria	2037	6	2043	19,64	0,06	19,70
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	15310	136	15446	147,59	1,31	148,91

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1413	Nm ³ /anno	2949	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	290	kWhel/anno	133	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 29 : P5 D	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,08</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>10480</i>	<i>103</i>	<i>10582</i>	<i>130,87</i>	<i>1,28</i>	<i>132,15</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1688</i>	<i>5</i>	<i>1694</i>	<i>21,08</i>	<i>0,07</i>	<i>21,15</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>12168</i>	<i>108</i>	<i>12276</i>	<i>151,95</i>	<i>1,35</i>	<i>153,29</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1123</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>2344</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>230</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>106</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 30 : P5 E	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>100,36</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>14455</i>	<i>141</i>	<i>14597</i>	<i>144,03</i>	<i>1,41</i>	<i>145,44</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1987</i>	<i>6</i>	<i>1994</i>	<i>19,80</i>	<i>0,06</i>	<i>19,86</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>16442</i>	<i>148</i>	<i>16590</i>	<i>163,83</i>	<i>1,47</i>	<i>165,31</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1517</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>3166</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>314</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>145</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Zona 31 : P5 F	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>80,31</i>	m ²
-----------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>12144</i>	<i>119</i>	<i>12263</i>	<i>151,22</i>	<i>1,48</i>	<i>152,70</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1692</i>	<i>5</i>	<i>1697</i>	<i>21,06</i>	<i>0,07</i>	<i>21,13</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	<i>13836</i>	<i>124</i>	<i>13960</i>	<i>172,28</i>	<i>1,55</i>	<i>173,82</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1276</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>2664</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>264</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>122</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento</i>

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO

INDIRIZZO

Via Umberto Saba, 2, 44124, Ferrara FE

COMMITTENTE

INDIRIZZO

COMUNE

Ferrara

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare

1,00

Metodo di calcolo

con fattore di accumulo

Scambi termici per ventilazione

considerati anche se negativi

Rif.: ***Saba 2.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 5***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Ferrara**
 Provincia **Ferrara**
 Altitudine s.l.m. **9** m
 Latitudine nord **44° 50'** Longitudine est **11° 37'**
 Gradi giorno **2326**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Ferrara**
 per dati estivi **Ferrara**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ferrara**
 per l'irradiazione **Ferrara**
 per il vento **Ferrara**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Ovest**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2,0** m/s
 Velocità massima del vento **4,0** 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 **32,2** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C
 Umidità relativa **45,0** %
 Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,6	12,9	11,3	10,7	11,4	10,7	11,5	11,6	12,5	11,1	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,2	10,7	10,8	11,9	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,8	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,2	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **299** W/m²

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio :

Mese: *Luglio*

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	566,66	m ³
Superficie netta totale climatizzata	202,38	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	25,30	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	25,30	-
Potenza elettrica totale	4047,60	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	4047,60	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	3260	361	1572	6830	9126	2898	12024
10	2317	1299	1973	6830	9656	2764	12419
12	3111	3517	2700	6830	13187	2972	16159
14	4692	5170	3055	6830	16866	2881	19747
16	5011	5599	3055	6830	17614	2881	20495
18	2966	5537	2701	6830	15279	2756	18035

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	1164	1619	4048	0	0	6830
10	1164	1619	4048	0	0	6830
12	1164	1619	4048	0	0	6830
14	1164	1619	4048	0	0	6830
16	1164	1619	4048	0	0	6830
18	1164	1619	4048	0	0	6830

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	3260	361	1572	6830	9126	2898	12024
10	2317	1299	1973	6830	9656	2764	12419
12	3111	3517	2700	6830	13187	2972	16159
14	4692	5170	3055	6830	16866	2881	19747
16	5011	5599	3055	6830	17614	2881	20495
18	2966	5537	2701	6830	15279	2756	18035

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	1164	1619	4048	0	0	6830
10	1164	1619	4048	0	0	6830
12	1164	1619	4048	0	0	6830
14	1164	1619	4048	0	0	6830
16	1164	1619	4048	0	0	6830
18	1164	1619	4048	0	0	6830

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro Q_{lat}	Altri carichi interni latenti
Altro Q_{sen}	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale