



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ALLOGGI DI VIA BONDANELLO N.80

PNRR M5 - C2 - SUB.INVESTIMENTO 1.3.1 - HOUSING FIRST
CUP: G72F22000410006 - CIG: B18FB0DE86

committente:

Città di Castel Maggiore
3° Settore LL.PP. e Ambiente
Servizio Lavori Pubblici
lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it

R.U.P.

Geom. Lucia Campana

progettazione:



SGLAB s.r.l.
via delle Tofane 38/A
40134 Bologna BO
0514122793
staff@sglab.it
www.sglab.it
commessa: 3549

progetto architettonico:

arch. Gabriele Zanarini

progetto impianti:

arch. Gabriele Zanarini

coordinamento sicurezza in fase di progettazione CSP:

arch. Giovanni Maini

PROGETTO ESECUTIVO

titolo: IMPIANTI MECCANICI
RELAZIONE TECNICA

scala:

data: ottobre 2024

file:

IM-RT

SOMMARIO

Sommario	1
1. PREMESSA	3
1.1. Generalità	3
2. STATO DI FATTO.....	4
2.1. Unità n.1	5
2.2. Unità n.2	6
2.3. Unità n.3	9
2.4. Unità n.4	10
2.5. Unità n.5	12
2.6. Unità n.6	13
2.7. Unità n.7	14
3. IPOTESI DI PROGETTO.....	16
3.1. Dati di calcolo	16
3.2. Unità n.1	19
3.2.1. Sostituzione caldaia	19
3.2.2. Sostituzione terminali di riscaldamento	20
3.2.3. Installazione valvole sulla linea gas	26
3.3. Unità n.2	27
3.3.1. Interventi su caldaia.....	27
3.3.2. Sostituzione terminali di riscaldamento	27
3.3.3. Installazione valvole sulla linea gas	32
3.4. Unità n.3	32
3.4.1. Sostituzione caldaia	32
3.4.2. Sostituzione terminali di riscaldamento	34
3.4.3. Installazione valvole sulla linea gas	37
3.5. Unità n.4	37
3.5.1. Sostituzione caldaia	37
3.5.2. Sostituzione terminali di riscaldamento	39
3.5.3. Installazione valvole sulla linea gas	44
3.6. Unità n.5	44
3.6.1. Interventi su caldaia.....	44
3.6.2. Installazione valvole sulla linea gas	44
3.7. Unità n.6	44
3.7.1. Interventi su caldaia.....	44
3.7.2. Installazione valvole sulla linea gas	44
3.8. Unità n.7	45
3.8.1. Interventi su caldaia.....	45

3.8.2.	Sostituzione terminali di riscaldamento	45
3.8.3.	Installazione valvole sulla linea gas	50

1. PREMESSA

1.1. Generalità

La presente relazione illustrativa descrive le ipotesi di progetto per interventi sull'impianto di riscaldamento a servizio di n.7 unità abitative presso l'immobile di Via Bondanello, 80 a Castel Maggiore (BO).

Gli interventi saranno diversi in funzione dello stato di fatto del singolo appartamento.

Alla fine dei lavori dovranno essere rilasciate le dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. 37/08 e realizzate tutte le prove di funzionamento per garantire che gli impianti siano finiti e funzionanti.

2. STATO DI FATTO

Per ogni unità abitativa è presente il solo impianto di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria combinata.

Non sono presenti sistemi di raffrescamento.

Gli impianti sono composti da caldaia standard/condensazione, termoconvettori/radiatori e termostati ambiente.

Le caldaie sono alimentate da gas GPL erogato da un serbatoio posto nel retro del complesso. I singoli contatori sono in prossimità e da essi si derivano le linee ai singoli alloggi:



Sono attualmente presenti n.7 risalite del gas, tre nei due lati ed una nel retro:



Mancano le valvole di intercettazione del combustibile e l'ideale cartellonistica.

Le tubazioni sembrano in buono stato, basti pensare che buona parte è attualmente in uso.

Di seguito una breve descrizione dello stato di fatto delle singole unità.

2.1. Unità n.1

Posizionata al piano terra, presente una caldaia standard, Baxi modello Eco3 senza trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna:



L'evacuazione dei fumi è del tipo sdoppiato con presa aria a parete ed espulsione portata sopra la copertura.

I terminali sono piastre radianti:



Le tubazioni interne sono il rame ed hanno un diametro Ø10/Ø12.

2.2.Unità n.2

Posizionata al piano terra, presente una caldaia a condensazione, Baxi modello Prime con trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna:



L'evacuazione dei fumi è del tipo sdoppiato con presa aria a parete ed espulsione portata sopra la copertura.

I terminali sono piastre radianti e le tubazioni interne sono il rame ed hanno un diametro Ø10/Ø12:



2.3.Unità n.3

Posizionata al piano primo, presente una caldaia standard, Viessmann modello Vitopend 100 senza trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna:



L'evacuazione dei fumi è del tipo sdoppiato con presa aria a parete ed espulsione portata sopra la copertura.

I terminali sono piastre radianti:



Le tubazioni interne sono il rame ed hanno un diametro Ø10/Ø12.

2.4.Unità n.4

Posizionata al piano primo, presente una caldaia standard, Baxi modello Eco3 senza trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna.

L'evacuazione dei fumi è del tipo sdoppiato con presa aria a parete ed espulsione portata sopra la copertura.





I terminali sono piastre radianti e le tubazioni interne sono il rame ed hanno un diametro Ø10/Ø12.

2.5. Unità n.5

Posizionata al piano primo, presente una caldaia a condensazione, Baxi modello Prime senza trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna.

L'evacuazione dei fumi è del tipo sdoppiato con presa aria a parete ed espulsione portata sopra la copertura.



I terminali sono radiatori a colonne di recente installazione:



2.6. Unità n.6

Posizionata al piano secondo, presente una caldaia a condensazione, Baxi modello Prime con trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna.

L'evacuazione dei fumi è del tipo sdoppiato con presa aria a parete ed espulsione portata sopra la copertura.





I terminali sono radiatori a colonne di recente installazione.

2.7.Unità n.7

Posizionata al piano secondo, presente una caldaia a condensazione, Baxi modello Prime con trattamento dell'acqua in ingresso e senza sonda climatica esterna.

L'evacuazione dei fumi è del tipo coassiale con presa aria ed espulsione portata sopra la copertura.





I terminali sono piastre radianti e le tubazioni interne sono il rame ed hanno un diametro Ø10/Ø12.

3. IPOTESI DI PROGETTO

Nella fase di progetto si ipotizzano interventi specifici ad eliminare le singole criticità per ogni unità.

Per la linea gas non si prevede il rifacimento delle tubazioni, o interventi sui contatori, già funzionanti; si prevedono però valvole di intercettazione esterne (da chiudere in caso di emergenza direttamente dall'esterno) per ogni adduzione e la cartellonistica di sicurezza. All'interno degli appartamenti la sostituzione delle valvole sulle linee caldaia e cucina, mentre il tubo flessibile di collegamento ai fuochi si rimanda alla fornitura dell'elettrodomestico stesso.

3.1. Dati di calcolo

Il calcolo delle dispersioni per ogni appartamento è stato effettuato tenendo conto di quanto segue:

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93) *E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.*

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>
Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

Località	<i>Castel Maggiore</i>
Provincia	<i>Bologna</i>
Altitudine s.l.m.	<i>29 m</i>
Latitudine nord	<i>44° 34'</i>
Longitudine est	<i>11° 21'</i>
Gradi giorno DPR 412/93	<i>2224</i>
Zona climatica	<i>E</i>

Località di riferimento

per dati invernali	<i>Bologna</i>
per dati estivi	<i>Bologna</i>

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<i>Bologna</i>
per l'irradiazione	<i>Bologna</i>
per il vento	<i>Bologna</i>

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<i>B</i>
Direzione prevalente	<i>Sud-Ovest</i>
Distanza dal mare	<i>> 40 km</i>

Velocità media del vento 2,0 m/s
 Velocità massima del vento 4,0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto -4,9 °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto 33,0 °C
 Temperatura esterna bulbo umido 22,9 °C
 Umidità relativa 43,0 %
 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	1,4	5,5	9,7	13,7	17,8	22,3	24,9	21,7	19,4	15,7	9,4	3,9

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 273 W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Castel Maggiore</i>	
Provincia	<i>Bologna</i>	
Altitudine s.l.m.		29 m
Gradi giorno		2224
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-4,9 °C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	420,10 m ²
Superficie esterna lorda	1084,75 m ²
Volume netto	1413,10 m ³
Volume lordo	1837,74 m ³
Rapporto S/V	0,59 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
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	

Di seguito verranno descritti tali interventi.

3.2. Unità n.1

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Sostituzione caldaia;
- Sostituzione terminali di riscaldamento;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.2.1. Sostituzione caldaia

Si prevede la sostituzione della caldaia con una nuova a condensazione avente le seguenti caratteristiche:

- Funzionamento a GPL (convertibile a gas metano) premiscelata a condensazione con produzione istantanea d'acqua calda sanitaria, tipo di installazione: C13-C33-C43-C53-C63-C83-B23
- Portata termica nominale sanitario: 24,7 kW
- Potenza termica nominale sanitario: 24 kW
- Portata termica nominale riscaldamento: 20,6 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 80/60°C: 20 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 50/30°C: 21,8 kW
- Potenza termica ridotta 80/60°C : 3,4 kW
- Potenza termica ridotta 50/30°C: 3,7 kW
- Rendimento utile (pci) PN temperatura media 70°C: 97,7%
- Rendimento nominale 50/30°C: 105,8%
- Classe di efficienza energetica stagionale del riscaldamento ambiente: A
- Classe di efficienza energetica stagionale del sanitario: A
- Riscaldamento dell'acqua Profilo di carico: XL
- Classe NOx 6 secondo EN 15502
- Emissioni di ossidi di azoto NOx 15 mg/kWh
- Produzione acqua calda sanitaria: ΔT 25°C: 13,8 l/min
- Apparecchio di categoria II2HM3P funzionante a gas tipo G20 G31 G230
- Pannello di controllo con ampio display LCD retroilluminato, tasti di regolazione e programmazione, termometro-manometro digitale e analogico del circuito riscaldamento. Funzioni di regolazione climatica, con sonda esterna con elemento sensore resistore tipo NTC con resistenza di 1000 Ohm a 25°C.
- Cronotermostato con sonda modulante.
- Ampio campo di modulazione di fiamma (1:7) tramite sistema GAC (Gas Adaptive Control) il quale permette di garantire un controllo automatico della combustione per mantenere costanti i valori di massima efficienza. Sistema di degasazione automatica in fase di accensione.
- Accensione elettronica con controllo a ionizzazione di fiamma, Grado di protezione: IPX5D. Scambiatore primario acqua/gas a serpentino in acciaio inox AISI 316L. Scambiatore secondario acqua/acqua in acciaio inox. Valvola deviatrice a 3 vie elettrica. Ventilatore modulante a variazione elettronica di velocità. By-pass automatico sul circuito riscaldamento. Manometro digitale e analogico sul circuito riscaldamento. Vaso di espansione riscaldamento con capacità 7 l e precarica 0,8 bar. Pompa di circolazione ad alta efficienza ErP a modulazione totale con degasatore incorporato.

- Flussometro sanitario ad effetto Hall per rilevazione prelievo acqua calda. Funzionamento in sanitario con pressione minima dell'acqua di 0,15 bar e con portata minima di 2 l/min.
- Filtro ispezionabile su entrata acqua caricamento
- Valvola di sicurezza circuito primario a 3 bar
- Campo di regolazione temperatura acqua riscaldamento: 25÷80°C
- Campo di regolazione temperatura acqua sanitaria (nel caso di abbinamento ad un bollitore) : 35÷60°C
- Temperatura minima di funzionamento: - 5°C
- Dimensioni h x l x p: 700 x 400 x 299 mm
- Sistema di controllo e sicurezza, controllo temperature mediante sonde NTC. Post-circolazione pompa nella funzione riscaldamento.
- Termostato di sicurezza contro le sovratemperature dello scambiatore acqua/fumi. Pressostato idraulico che blocca il gas in caso di mancanza d'acqua. Controllo elettronico pompa bloccata. Sistema antibloccaggio pompa e valvola a 3 vie che interviene ogni 24 ore
- Sonda NTC di sicurezza contro le sovratemperature dei fumi. Dispositivo antigelo totale che interviene con temperatura inferiore a 5°C
- Termometro elettronico, visualizzazione pressione circuito riscaldamento sul pannello di controllo.
- Comprensivo di rubinetto di riempimento impianto, rubinetto scarico impianto, dima in carta, traversa di supporto in metallo e ganci di sostegno.
- Kit completo fumisteria fino in PP sdoppiato, diametro 80 mm con espulsione fino al coperto (o parete) presa aria a parete con idonei terminali, comprensivi di curve, pezzi speciali e tutto quanto necessario.
- Kit di regolazione con sonda esterna.

In sostanza verrà installata la nuova caldaia e con essa evacuazione fumi fino al coperto e presa aria a parete. Sarà corredata di cronotermostato a parete e sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede dosatore di polifosfati e defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio).

Lo scarico della condensa dovrà essere evacuato nello scarico più vicino.

3.2.2. Sostituzione terminali di riscaldamento

Verranno installati radiatori multicolonna in acciaio, ad altezze variabili a seconda del layout, con elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, comprensivi di accessori come mensole universali, valvola di sfiato, tappo cieco, dischetto di copertura e distanziatore da muro.

Ogni radiatore sarà dotato di valvola termostatica e detentore.

Vengono calcolate le dispersioni dei singoli locali:

Zona 1 - int1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	1	Locale:	1	Descrizione:	camera matrimoniale
-------	---	---------	---	--------------	---------------------

Superficie in pianta netta 13,99 m² Volume netto 51,76 m³
 Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,99	-35
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,99	-35
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	16,63	520
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,03	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,03	-13
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	4,31	234
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,35	-42
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,35	-42
W2	T	100x185	3,824	-4,9	E	1,15	1,85	203
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	12,10	630
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	20,94	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,35	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,35	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	13,95	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	16,73	76
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	16,80	245
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	16,73	-49

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= 1729

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= 215

Dispersioni totali: Φ_{hl}= 1944

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: camera doppia

Superficie in pianta netta 11,95 m² Volume netto 44,21 m³
 Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	20,94	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	2,74	-34
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	2,74	-34
W2	T	100x185	3,824	-4,9	E	1,15	1,85	203
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	9,57	498
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	4,12	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	4,12	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,20	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,27	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,27	-

M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,28	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,85	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,85	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,70	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	15,00	68
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	13,35	195
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	15,00	-44

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 896$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 183$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1080$

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: *sogg. + cucina*

Superficie in pianta netta 17,09 m² Volume netto 63,23 m³

Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 1,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	4,12	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	4,12	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,17	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	4,46	-55
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	4,46	-55
W2	T	100x185	3,824	-4,9	E	1,15	1,85	203
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	16,73	871
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	4,31	-46
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	4,31	-46
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	S	1,00	16,14	731
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,33	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,33	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	9,73	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,00	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,00	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,16	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,51	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,51	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,14	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,28	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,28	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,33	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	18,01	82
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	20,06	293
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	18,01	-52

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 2152$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 787$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2939$

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: bagno

Superficie in pianta netta 4,90 m² Volume netto 18,13 m³
 Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 2,00 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,57	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,57	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,55	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,98	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,98	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,09	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,33	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,33	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	9,73	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,26	-24
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,26	-24
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	S	1,00	7,59	344
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,03	-26
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,03	-26
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	12,62	394
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	10,17	46
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	6,61	97
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	10,17	-30

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= 956

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= 301

Dispersioni totali: Φ_{hl}= 1257

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: ingresso

Superficie in pianta netta 4,12 m² Volume netto 15,24 m³
 Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,55	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,55	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,30	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,27	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,27	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,30	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,27	-

Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,27	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,31	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,53	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,53	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,19	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,87	-25
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,87	-25
M7	U	Porta c/hc	0,816	10,0	-	0,00	1,89	15
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	10,09	315
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	9,61	44
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	5,28	77
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	9,61	-28

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 402$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 63$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 465$

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: *disimpegno*

Superficie in pianta netta 2,92 m² Volume netto 10,80 m³

Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,52	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,52	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,51	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,52	-22
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,52	-22
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	10,51	328
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	8,15	37
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	3,92	57
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	8,15	-24

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 379$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 45$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 424$

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: *ripostiglio*

Superficie in pianta netta	2,14 m ²	Volume netto	7,92 m ³
Altezza netta	3,70 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C		
Ventilazione	Naturale		

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,56	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,56	-13
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	6,49	203
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,12	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,12	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	8,84	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,12	-18
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,12	-18
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	8,84	276
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	7,35	33
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	3,30	48
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	7,35	-21

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	497
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	33
Dispersioni totali:	Φ _{nl} =	530

L'emissione termica dei radiatori viene verificata in base alle condizioni reali di impiego dell'impianto, avendo come riferimento l'emissione termica nominale prevista dalla norma UNI-EN 442:

$$\Delta_t = \frac{75 + 65}{2} - 20 = 50 \text{ °C}$$

Per i vari locali si scelgono dei radiatori di diversa altezza, numero di colonne ed elementi, calcolando così il coefficiente:

$$Q = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta_t}{50}\right)^n$$

Verificando l'esigenza termica con il grado di sicurezza imposto, in funzione della Q_n .

La committenza pone però il limite dell'intervento nella sola sostituzione dei radiatori, non si prevede il rifacimento delle vecchie linee di trasporto dei fluidi termovettori. Tali vincoli limitano le dimensioni dei radiatori, non è quindi possibile inserire elementi aventi potenza esatta come quella calcolata con le dispersioni, in quanto vi sono limitazioni sugli spazi disponibili, per cui il limite da rispettare

sono gli interassi esistenti. Inoltre si deve limitare la potenza di emissione per non avere una portata troppo alta rispetto il diametro delle tubazioni (10 e 12 mm), che porterebbe una bassa efficienza e problemi di alta velocità nelle tubazioni con emissione sonora elevata.

Si sono quindi dimensionati radiatori che più si avvicinano alle richieste termiche dell'edificio tenendo conto delle limitazioni suddette.

Nella tabella che segue il raffronto tra il terminale esistente e quello di progetto:

LOCALE	EMISSIONE STIMATA TERMINALE ESISTENTE [W]	RADIATORE DI PROGETTO	EMISSIONE RADIATORE DI PROGETTO $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ [W]
SOGGIORNO/PRANZO	1656	21/4/600	1659
CAMERA DOPPIA	1656	21/4/600	1659
CAMERA MATRIMONIALE	1656	21/4/600	1659
INGRESSO	738	12/2/900	752
BAGNO	802	19/2/600	820

Eventuali integrazioni verranno successivamente realizzate in caso di necessità.

3.2.3. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.

3.3. Unità n.2

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Interventi su caldaia;
- Sostituzione terminali di riscaldamento;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.3.1. Interventi su caldaia

Si prevede la sostituzione del cronotermostato a parete e l'installazione del sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede un defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio).

3.3.2. Sostituzione terminali di riscaldamento

Verranno installati radiatori multicolonna in acciaio, ad altezze variabili a seconda del layout, con elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, comprensivi di accessori come mensole universali, valvola di sfiato, tappo cieco, dischetto di copertura e distanziatore da muro.

Ogni radiatore sarà dotato di valvola termostatica e detentore.

Vengono calcolate le dispersioni dei singoli locali:

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2 Locale: 1 Descrizione: *sogg. + cucina*

Superficie in pianta netta 17,18 m² Volume netto 63,57 m³
Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 1,50 1/h
Temperatura interna 20,0 °C
Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,11	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,44	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,09	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,15	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	9,80	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	4,33	-47
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	4,33	-47
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	S	1,00	16,19	733
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	4,47	-53
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	4,47	-53
W2	T	100x185	3,824	-4,9	O	1,10	1,85	194
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	O	1,10	16,78	836
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	8,80	40
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	20,15	294

Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	8,80	-26
----	---	-------------------------------	--------	------	----	------	------	-----

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2074
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	791
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2865

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: camera doppia

Superficie in pianta netta	11,91	m ²	Volume netto	44,07	m ³
Altezza netta	3,70	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C			
Ventilazione	Naturale				

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	20,98	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,52	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,34	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,27	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	2,73	-32
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	2,73	-32
W2	T	100x185	3,824	-4,9	O	1,10	1,85	194
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	O	1,10	9,52	474
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	2,73	12
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	13,31	194
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	2,73	-8

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	810
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	183
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	993

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: camera matrimoniale

Superficie in pianta netta	14,02	m ²	Volume netto	51,87	m ³
Altezza netta	3,70	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C			
Ventilazione	Naturale				

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,16	-15
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,16	-15
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	4,83	262
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,87	-33
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,87	-33
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	16,15	505
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	13,95	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	20,98	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	3,34	-40
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	3,34	-40
W2	T	100x185	3,824	-4,9	O	1,10	1,85	194
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	O	1,10	12,10	603

Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	8,38	38
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	16,83	246
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	8,38	-24

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1671
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	215
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1887

Zona: 2 Locale: 4 Descrizione: bagno

Superficie in pianta netta 4,91 m² Volume netto 18,17 m³
 Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 2,00 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,62	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,02	-26
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,02	-26
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	12,61	394
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,26	-24
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,26	-24
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	S	1,00	7,59	344
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	9,80	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	3,97	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	5,29	24
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	6,62	97
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	5,29	-15

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	934
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	302
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1235

Zona: 2 Locale: 5 Descrizione: ingresso

Superficie in pianta netta 4,15 m² Volume netto 15,36 m³
 Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,88	-25
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,88	-25
M7	U	Porta c/hc	0,816	10,0	-	0,00	1,89	15
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	10,10	316

M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,50	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,21	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,32	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,46	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,12	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	4,43	20
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	5,31	78
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	4,43	-13

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 379$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 64$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 443$

Zona: 2 Locale: 6 Descrizione: *disimpegno*

Superficie in pianta netta 2,92 m² Volume netto 10,80 m³

Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,52	-22
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,52	-22
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	10,50	328
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,50	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	4,08	19
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	3,92	57
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	4,08	-12

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 360$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 45$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 405$

Zona: 2 Locale: 7 Descrizione: *ripostiglio*

Superficie in pianta netta 2,14 m² Volume netto 7,92 m³

Altezza netta 3,70 m Ricambio d'aria 0,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,55	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,55	-13
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	6,48	203
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,12	-18

Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,12	-18
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	8,85	277
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,49	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	8,85	-
Z3	-	GF - Parete - Solaio contro-terra	0,182	-4,9	OR	1,00	3,68	17
P1	G	Pavimento Pt c/t	0,587	-4,9	OR	1,00	3,30	48
Z5	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,582	15,0	OR	1,00	3,68	-11

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	481
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	33
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	513

L'emissione termica dei radiatori viene verificata in base alle condizioni reali di impiego dell'impianto, avendo come riferimento l'emissione termica nominale prevista dalla norma UNI-EN 442:

$$\Delta_t = \frac{75 + 65}{2} - 20 = 50 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Per i vari locali si scelgono dei radiatori di diversa altezza, numero di colonne ed elementi, calcolando così il coefficiente:

$$Q = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta_t}{50}\right)^n$$

Verificando l'esigenza termica con il grado di sicurezza imposto, in funzione della Q_n .

La committenza pone però il limite dell'intervento nella sola sostituzione dei radiatori, non si prevede il rifacimento delle vecchie linee di trasporto dei fluidi termovettori. Tali vincoli limitano le dimensioni dei radiatori, non è quindi possibile inserire elementi aventi potenza esatta come quella calcolata con le dispersioni, in quanto vi sono limitazioni sugli spazi disponibili, per cui il limite da rispettare sono gli interassi esistenti. Inoltre si deve limitare la potenza di emissione per non avere una portata troppo alta rispetto il diametro delle tubazioni (10 e 12 mm), che porterebbe una bassa efficienza e problemi di alta velocità nelle tubazioni con emissione sonora elevata.

Si sono quindi dimensionati radiatori che più si avvicinano alle richieste termiche dell'edificio tenendo conto delle limitazioni suddette.

Nella tabella che segue il raffronto tra il terminale esistente e quello di progetto:

LOCALE	EMISSIONE STIMATA TERMINALE ESISTENTE [W]	RADIATORE DI PROGETTO	EMISSIONE RADIATORE DI PROGETTO $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ [W]
SOGGIORNO/PRANZO	1656	21/4/600	1659
CAMERA DOPPIA	1656	21/4/600	1659

CAMERA MATRIMONIALE	1656	21/4/600	1659
INGRESSO	738	12/2/900	752
BAGNO	802	19/2/600	820

Eventuali integrazioni verranno successivamente realizzate in caso di necessità.

3.3.3. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.

3.4. Unità n.3

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Sostituzione caldaia;
- Sostituzione terminali di riscaldamento;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.4.1. Sostituzione caldaia

Si prevede la sostituzione della caldaia con una nuova a condensazione avente le seguenti caratteristiche:

- Funzionamento a GPL (convertibile a gas metano) premiscelata a condensazione con produzione istantanea d'acqua calda sanitaria, tipo di installazione: C13-C33-C43-C53-C63-C83-B23
- Portata termica nominale sanitario: 24,7 kW
- Potenza termica nominale sanitario: 24 kW
- Portata termica nominale riscaldamento: 20,6 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 80/60°C: 20 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 50/30°C: 21,8 kW
- Potenza termica ridotta 80/60°C : 3,4 kW
- Potenza termica ridotta 50/30°C: 3,7 kW
- Rendimento utile (pci) PN temperatura media 70°C: 97,7%
- Rendimento nominale 50/30°C: 105,8%
- Classe di efficienza energetica stagionale del riscaldamento ambiente: A
- Classe di efficienza energetica stagionale del sanitario: A
- Riscaldamento dell'acqua Profilo di carico: XL
- Classe NOx 6 secondo EN 15502
- Emissioni di ossidi di azoto NOx 15 mg/kWh
- Produzione acqua calda sanitaria: ΔT 25°C: 13,8 l/min
- Apparecchio di categoria II2HM3P funzionante a gas tipo G20 G31 G230

- Pannello di controllo con ampio display LCD retroilluminato, tasti di regolazione e programmazione, termometro-manometro digitale e analogico del circuito riscaldamento. Funzioni di regolazione climatica, con sonda esterna con elemento sensore resistore tipo NTC con resistenza di 1000 Ohm a 25°C.
- Cronotermostato con sonda modulante.
- Ampio campo di modulazione di fiamma (1:7) tramite sistema GAC (Gas Adaptive Control) il quale permette di garantire un controllo automatico della combustione per mantenere costanti i valori di massima efficienza. Sistema di degasazione automatica in fase di accensione.
- Accensione elettronica con controllo a ionizzazione di fiamma, Grado di protezione: IPX5D. Scambiatore primario acqua/gas a serpentino in acciaio inox AISI 316L. Scambiatore secondario acqua/acqua in acciaio inox. Valvola deviatrice a 3 vie elettrica. Ventilatore modulante a variazione elettronica di velocità. By-pass automatico sul circuito riscaldamento. Manometro digitale e analogico sul circuito riscaldamento. Vaso di espansione riscaldamento con capacità 7 l e precarica 0,8 bar. Pompa di circolazione ad alta efficienza ErP a modulazione totale con degasatore incorporato.
- Flussometro sanitario ad effetto Hall per rilevazione prelievo acqua calda. Funzionamento in sanitario con pressione minima dell'acqua di 0,15 bar e con portata minima di 2 l/min.
- Filtro ispezionabile su entrata acqua caricamento
- Valvola di sicurezza circuito primario a 3 bar
- Campo di regolazione temperatura acqua riscaldamento: 25÷80°C
- Campo di regolazione temperatura acqua sanitaria (nel caso di abbinamento ad un bollitore) : 35÷60°C
- Temperatura minima di funzionamento: - 5°C
- Dimensioni h x l x p: 700 x 400 x 299 mm
- Sistema di controllo e sicurezza, controllo temperature mediante sonde NTC. Post-circolazione pompa nella funzione riscaldamento.
- Termostato di sicurezza contro le sovratemperature dello scambiatore acqua/fumi. Pressostato idraulico che blocca il gas in caso di mancanza d'acqua. Controllo elettronico pompa bloccata. Sistema antibloccaggio pompa e valvola a 3 vie che interviene ogni 24 ore
- Sonda NTC di sicurezza contro le sovratemperature dei fumi. Dispositivo antigelo totale che interviene con temperatura inferiore a 5°C
- Termometro elettronico, visualizzazione pressione circuito riscaldamento sul pannello di controllo.
- Comprensivo di rubinetto di riempimento impianto, rubinetto scarico impianto, dima in carta, traversa di supporto in metallo e ganci di sostegno.
- Kit completo fumisteria fino in PP sdoppiato, diametro 80 mm con espulsione fino al coperto (o parete) presa aria a parete con idonei terminali, comprensivi di curve, pezzi speciali e tutto quanto necessario.
- Kit di regolazione con sonda esterna.

In sostanza verrà installata la nuova caldaia e con essa evacuazione fumi fino al coperto e presa aria a parete. Sarà corredata di cronotermostato a parete e sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede dosatore di polifosfati e defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio).

Lo scarico della condensa dovrà essere evacuato nello scarico più vicino.

3.4.2. Sostituzione terminali di riscaldamento

Verranno installati radiatori multicolonna in acciaio, ad altezze variabili a seconda del layout, con elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, comprensivi di accessori come mensole universali, valvola di sfiato, tappo cieco, dischetto di copertura e distanziatore da muro.

Ogni radiatore sarà dotato di valvola termostatica e detentore.

Vengono calcolate le dispersioni dei singoli locali:

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 3 Locale: 1 Descrizione: camera matrimoniale

Superficie in pianta netta 14,12 m² Volume netto 46,42 m³
 Altezza netta 3,29 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	3,73	-48
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	3,73	-48
W1	T	90x160	2,278	-4,9	N	1,20	1,44	98
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	9,47	515
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,52	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,43	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,81	-
M4	D	Muro int 30	1,563	-	-	0,00	14,67	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	4,27	-51
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	4,26	-50
W1	T	90x160	2,278	-4,9	O	1,10	1,44	90
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	O	1,10	11,07	551
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	8,00	9

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= 1056

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= 193

Dispersioni totali: Φ_{hl}= 1249

Zona: 3 Locale: 2 Descrizione: bagno

Superficie in pianta netta 4,90 m² Volume netto 16,15 m³
 Altezza netta 3,29 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,93	-25
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,93	-25
W1	T	90x160	2,278	-4,9	N	1,20	1,44	98
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	4,23	230
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,52	-

M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,79	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,52	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	1,93	2

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	278
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	67
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	345

Zona: 3 Locale: 3 Descrizione: camera singola

Superficie in pianta netta 9,13 m² Volume netto 30,08 m³
 Altezza netta 3,29 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	3,52	-46
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	3,52	-46
W1	T	90x160	2,278	-4,9	N	1,20	1,44	98
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	8,86	481
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,52	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	14,17	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,52	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	3,52	4

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	488
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	125
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	613

Zona: 3 Locale: 4 Descrizione: sogg. + cucina

Superficie in pianta netta 20,12 m² Volume netto 68,17 m³
 Altezza netta 3,39 m Ricambio d'aria 2,00 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,21	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,52	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	4,95	-64
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	4,95	-64
W1	T	90x160	2,278	-4,9	N	1,20	1,44	98
W1	T	90x160	2,278	-4,9	N	1,20	1,44	98
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	11,63	632
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	4,27	-53
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	4,25	-53
W1	T	90x160	2,278	-4,9	E	1,15	1,44	94
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	11,08	577
M4	D	Muro int 30	1,563	-	-	0,00	12,77	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,46	-21
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,46	-21

M7	U	Porta c/hc	0,816	10,0	-	0,00	1,89	15
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	6,74	211
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,34	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	11,68	14
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,47	3

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1449$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 1132$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2580$

Zona: 3 Locale: 5 Descrizione: *disimpegno*

Superficie in pianta netta 3,83 m² Volume netto 15,43 m³

Altezza netta 4,03 m Ricambio d'aria 0,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	13,32	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,34	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,03	-18
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,03	-18
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	7,13	223
M4	D	Muro int 30	1,563	-	-	0,00	3,90	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,81	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,03	2
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,03	2

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 188$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 64$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 252$

L'emissione termica dei radiatori viene verificata in base alle condizioni reali di impiego dell'impianto, avendo come riferimento l'emissione termica nominale prevista dalla norma UNI-EN 442:

$$\Delta_t = \frac{75 + 65}{2} - 20 = 50 \text{ °C}$$

Per i vari locali si scelgono dei radiatori di diversa altezza, numero di colonne ed elementi, calcolando così il coefficiente:

$$Q = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta_t}{50}\right)^n$$

Verificando l'esigenza termica con il grado di sicurezza imposto, in funzione della Q_n .

La committenza pone però il limite dell'intervento nella sola sostituzione dei radiatori, non si prevede il rifacimento delle vecchie linee di trasporto dei fluidi termovettori. Tali vincoli limitano le dimensioni dei radiatori, non è quindi possibile inserire elementi aventi potenza esatta come quella calcolata con le dispersioni, in quanto vi sono limitazioni sugli spazi disponibili, per cui il limite da rispettare sono gli interassi esistenti. Inoltre si deve limitare la potenza di emissione per non avere una portata troppo alta rispetto il diametro delle tubazioni (10 e 12 mm), che porterebbe una bassa efficienza e problemi di alta velocità nelle tubazioni con emissione sonora elevata.

Si sono quindi dimensionati radiatori che più si avvicinano alle richieste termiche dell'edificio tenendo conto delle limitazioni suddette.

Nella tabella che segue il raffronto tra il terminale esistente e quello di progetto:

LOCALE	EMISSIONE STIMATA TERMINALE ESISTENTE [W]	RADIATORE DI PROGETTO	EMISSIONE RADIATORE DI PROGETTO $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ [W]
SOGGIORNO/PRANZO	1656	21/4/600	1659
CAMERA SINGOLA	1656	21/4/600	1659
CAMERA MATRIMONIALE	1490	21/4/600	1659
INGRESSO	738	12/2/900	752
BAGNO	540	12/2/600	535

Eventuali integrazioni verranno successivamente realizzate in caso di necessità.

3.4.3. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.

3.5. Unità n.4

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Sostituzione caldaia;
- Sostituzione terminali di riscaldamento;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.5.1. Sostituzione caldaia

Si prevede la sostituzione della caldaia con una nuova a condensazione avente le seguenti caratteristiche:

- Funzionamento a GPL (convertibile a gas metano) premiscelata a condensazione con produzione istantanea d'acqua calda sanitaria, tipo di installazione: C13-C33-C43-C53-C63-C83-B23

- Portata termica nominale sanitario: 24,7 kW
- Potenza termica nominale sanitario: 24 kW
- Portata termica nominale riscaldamento: 20,6 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 80/60°C: 20 kW
- Potenza termica nominale riscaldamento 50/30°C: 21,8 kW
- Potenza termica ridotta 80/60°C : 3,4 kW
- Potenza termica ridotta 50/30°C: 3,7 kW
- Rendimento utile (pci) PN temperatura media 70°C: 97,7%
- Rendimento nominale 50/30°C: 105,8%
- Classe di efficienza energetica stagionale del riscaldamento ambiente: A
- Classe di efficienza energetica stagionale del sanitario: A
- Riscaldamento dell'acqua Profilo di carico: XL
- Classe NOx 6 secondo EN 15502
- Emissioni di ossidi di azoto NOx 15 mg/kWh
- Produzione acqua calda sanitaria: ΔT 25°C: 13,8 l/min
- Apparecchio di categoria II2HM3P funzionante a gas tipo G20 G31 G230
- Pannello di controllo con ampio display LCD retroilluminato, tasti di regolazione e programmazione, termometro-manometro digitale e analogico del circuito riscaldamento. Funzioni di regolazione climatica, con sonda esterna con elemento sensore resistore tipo NTC con resistenza di 1000 Ohm a 25°C.
- Cronotermostato con sonda modulante.
- Ampio campo di modulazione di fiamma (1:7) tramite sistema GAC (Gas Adaptive Control) il quale permette di garantire un controllo automatico della combustione per mantenere costanti i valori di massima efficienza. Sistema di degasazione automatica in fase di accensione.
- Accensione elettronica con controllo a ionizzazione di fiamma, Grado di protezione: IPX5D. Scambiatore primario acqua/gas a serpentino in acciaio inox AISI 316L. Scambiatore secondario acqua/acqua in acciaio inox. Valvola deviatrice a 3 vie elettrica. Ventilatore modulante a variazione elettronica di velocità. By-pass automatico sul circuito riscaldamento. Manometro digitale e analogico sul circuito riscaldamento. Vaso di espansione riscaldamento con capacità 7 l e precarica 0,8 bar. Pompa di circolazione ad alta efficienza ErP a modulazione totale con degasatore incorporato.
- Flussometro sanitario ad effetto Hall per rilevazione prelievo acqua calda. Funzionamento in sanitario con pressione minima dell'acqua di 0,15 bar e con portata minima di 2 l/min.
- Filtro ispezionabile su entrata acqua caricamento
- Valvola di sicurezza circuito primario a 3 bar
- Campo di regolazione temperatura acqua riscaldamento: 25÷80°C
- Campo di regolazione temperatura acqua sanitaria (nel caso di abbinamento ad un bollitore) : 35÷60°C
- Temperatura minima di funzionamento: - 5°C
- Dimensioni h x l x p: 700 x 400 x 299 mm
- Sistema di controllo e sicurezza, controllo temperature mediante sonde NTC. Post-circolazione pompa nella funzione riscaldamento.
- Termostato di sicurezza contro le sovratemperature dello scambiatore acqua/fumi. Pressostato idraulico che blocca il gas in caso di mancanza d'acqua. Controllo elettronico pompa bloccata. Sistema antibloccaggio pompa e valvola a 3 vie che interviene ogni 24 ore
- Sonda NTC di sicurezza contro le sovratemperature dei fumi. Dispositivo antigelo totale che interviene con temperatura inferiore a 5°C

- Termometro elettronico, visualizzazione pressione circuito riscaldamento sul pannello di controllo.
- Comprensivo di rubinetto di riempimento impianto, rubinetto scarico impianto, dima in carta, traversa di supporto in metallo e ganci di sostegno.
- Kit completo fumisteria fino in PP sdoppiato, diametro 80 mm con espulsione fino al coperto (o parete) presa aria a parete con idonei terminali, comprensivi di curve, pezzi speciali e tutto quanto necessario.
- Kit di regolazione con sonda esterna.

In sostanza verrà installata la nuova caldaia e con essa evacuazione fumi fino al coperto e presa aria a parete. Sarà corredata di cronotermostato a parete e sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede dosatore di polifosfati e defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio).

Lo scarico della condensa dovrà essere evacuato nello scarico più vicino.

3.5.2. Sostituzione terminali di riscaldamento

Verranno installati radiatori multicolonna in acciaio, ad altezze variabili a seconda del layout, con elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, comprensivi di accessori come mensole universali, valvola di sfiato, tappo cieco, dischetto di copertura e distanziatore da muro.

Ogni radiatore sarà dotato di valvola termostatica e detentore.

Vengono calcolate le dispersioni dei singoli locali:

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	4	Locale:	1	Descrizione:	sog. + cucina
Superficie in pianta netta	17,90	m ²	Volume netto	57,28	m ³
Altezza netta	3,20	m	Ricambio d'aria	1,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C			
Ventilazione	Naturale				

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	1,46	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,98	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	14,37	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,91	-48
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,91	-48
W2	T	100x185	3,824	-4,9	E	1,15	1,85	203
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	11,88	619
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	5,71	-62
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	5,71	-62
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	S	1,00	16,34	740
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	9,49	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	9,62	11
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	9,62	11

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1694
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	713
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2407

Zona: 4 Locale: 2 Descrizione: camera doppia

Superficie in pianta netta 14,25 m² Volume netto 45,60 m³
 Altezza netta 3,20 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,62	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,24	-40
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,24	-40
W2	T	100x185	3,824	-4,9	E	1,15	1,85	203
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	9,52	496
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	14,35	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,63	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	8,08	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	8,26	10
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	8,26	10

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	618
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	189
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	807

Zona: 4 Locale: 3 Descrizione: camera matrimoniale

Superficie in pianta netta 14,29 m² Volume netto 45,73 m³
 Altezza netta 3,20 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M4	D	Muro int 30	1,563	-	-	0,00	12,77	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,03	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	1,03	-13
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	N	1,20	3,62	197
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,41	-42
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	E	1,15	3,41	-42
W2	T	100x185	3,824	-4,9	E	1,15	1,85	203
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	E	1,15	10,12	527
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,02	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,62	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,87	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,10	-10

Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,10	-10
M3	U	Muro c/hc 10	2,612	0,0	-	0,00	3,87	202
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	10,57	12
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	10,57	12

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 998$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 190$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 1188$

Zona: 4 Locale: 4 Descrizione: *ripostiglio*

Superficie in pianta netta 0,76 m² Volume netto 2,43 m³

Altezza netta 3,20 m Ricambio d'aria 0,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,52	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,52	-13
M3	U	Muro c/hc 10	2,612	0,0	-	0,00	5,34	279
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,52	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,51	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	0,77	-7
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	0,77	-7
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	2,70	84
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,29	3
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,29	3

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 324$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 10$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 334$

Zona: 4 Locale: 5 Descrizione: *disimpegno*

Superficie in pianta netta 3,44 m² Volume netto 11,01 m³

Altezza netta 3,20 m Ricambio d'aria 0,50 1/h

Temperatura interna 20,0 °C

Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,51	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,28	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,93	-25
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,93	-25
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	10,28	321
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,93	3
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	2,93	3

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 271$

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	46
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	316

Zona: 4 Locale: 6 Descrizione: ingresso

Superficie in pianta netta 3,80 m² Volume netto 12,16 m³
 Altezza netta 3,20 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,49	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,15	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,62	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,99	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	1,22	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,32	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,32	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,65	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,82	-16
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,82	-16
M7	U	Porta c/hc	0,816	10,0	-	0,00	1,89	15
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	4,49	140
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	3,14	4
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	3,14	4

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	124
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	50
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	175

Zona: 4 Locale: 7 Descrizione: bagno

Superficie in pianta netta 7,01 m² Volume netto 22,43 m³
 Altezza netta 3,20 m Ricambio d'aria 2,00 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,51	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,51	-13
M3	U	Muro c/hc 10	2,612	0,0	-	0,00	5,28	276
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,20	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,20	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,21	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	9,72	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,39	-26
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,39	-26
W2	T	100x185	3,824	-4,9	S	1,00	1,85	176
M1	T	Muro esterno 30	1,819	-4,9	S	1,00	6,54	296
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,62	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,62	-

M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	12,71	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	8,72	10
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	8,72	10

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	671
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	372
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1043

L'emissione termica dei radiatori viene verificata in base alle condizioni reali di impiego dell'impianto, avendo come riferimento l'emissione termica nominale prevista dalla norma UNI-EN 442:

$$\Delta_t = \frac{75 + 65}{2} - 20 = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Per i vari locali si scelgono dei radiatori di diversa altezza, numero di colonne ed elementi, calcolando così il coefficiente:

$$Q = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta_t}{50}\right)^n$$

Verificando l'esigenza termica con il grado di sicurezza imposto, in funzione della Q_n .

La committenza pone però il limite dell'intervento nella sola sostituzione dei radiatori, non si prevede il rifacimento delle vecchie linee di trasporto dei fluidi termovettori. Tali vincoli limitano le dimensioni dei radiatori, non è quindi possibile inserire elementi aventi potenza esatta come quella calcolata con le dispersioni, in quanto vi sono limitazioni sugli spazi disponibili, per cui il limite da rispettare sono gli interassi esistenti. Inoltre si deve limitare la potenza di emissione per non avere una portata troppo alta rispetto il diametro delle tubazioni (10 e 12 mm), che porterebbe una bassa efficienza e problemi di alta velocità nelle tubazioni con emissione sonora elevata.

Si sono quindi dimensionati radiatori che più si avvicinano alle richieste termiche dell'edificio tenendo conto delle limitazioni suddette.

Nella tabella che segue il raffronto tra il terminale esistente e quello di progetto:

LOCALE	EMISSIONE STIMATA TERMINALE ESISTENTE [W]	RADIATORE DI PROGETTO	EMISSIONE RADIATORE DI PROGETTO $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ [W]
SOGGIORNO/PRANZO	1656	21/4/600	1659
CAMERA SINGOLA	1656	21/4/600	1659
CAMERA MATRIMONIALE	1490	21/4/600	1659
INGRESSO	738	12/2/900	752
BAGNO	535	9/9/600	545

Eventuali integrazioni verranno successivamente realizzate in caso di necessità.

3.5.3. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.

3.6.Unità n.5

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Interventi su caldaia;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.6.1. Interventi su caldaia

Si prevede la sostituzione del cronotermostato a parete e l'installazione del sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede un defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio) e dosatore di polifosfati.

3.6.2. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.

3.7.Unità n.6

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Interventi su caldaia;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.7.1. Interventi su caldaia

Si prevede la sostituzione del cronotermostato a parete e l'installazione del sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede un defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio).

3.7.2. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.

3.8.Unità n.7

Gli interventi previsti sono i seguenti:

- Interventi su caldaia;
- Sostituzione terminali di riscaldamento;
- Installazione valvole intercettazione sulla linea gas (GPL).

3.8.1. Interventi su caldaia

Si prevede la sostituzione del cronotermostato a parete e l'installazione del sistema di regolazione con sonda di temperatura esterna. Per il trattamento acqua si prevede un defangatore (per installazione a parete/in ambienti senza spazio).

Si prevede la sostituzione del camino coassiale esistente.

3.8.2. Sostituzione terminali di riscaldamento

Verranno installati radiatori multicolonna in acciaio, ad altezze variabili a seconda del layout, con elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, comprensivi di accessori come mensole universali, valvola di sfiato, tappo cieco, dischetto di copertura e distanziatore da muro.

Ogni radiatore sarà dotato di valvola termostatica e detentore.

Vengono calcolate le dispersioni dei singoli locali:

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	7	Locale:	1	Descrizione:	disimpegno
Superficie in pianta netta	3,45	m ²	Volume netto	13,11	m ³
Altezza netta	3,80	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C			
Ventilazione	Naturale				

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,48	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,95	-26
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	3,14	-27
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	11,94	373
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,15	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	11,94	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	6,07	7
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	N	1,20	6,26	-102
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	N	1,20	4,89	249

Dispersioni per trasmissione:

Φ_{tr}= 468

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	54
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	523

Zona: 7 Locale: 2 Descrizione: *sogg. + cucina*

Superficie in pianta netta 19,31 m² Volume netto 59,57 m³
 Altezza netta 3,09 m Ricambio d'aria 1,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,04	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,98	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	4,32	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	18,32	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,32	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,37	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,65	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,94	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	5,70	-61
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	5,70	-61
W5	T	100x140	3,874	-4,9	S	1,00	1,40	135
W5	T	100x140	3,874	-4,9	S	1,00	1,40	135
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	S	1,00	12,81	640
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	4,09	-48
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	4,06	-48
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	0,03	0
W5	T	100x140	3,874	-4,9	O	1,10	1,40	149
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	O	1,10	9,85	541
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	17,31	20
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	S	1,00	9,35	-127
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	S	1,00	14,89	633
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	O	1,10	8,39	-125
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	O	1,10	8,78	411

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	2172
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	742
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	2913

Zona: 7 Locale: 3 Descrizione: *ripostiglio*

Superficie in pianta netta 4,00 m² Volume netto 11,42 m³
 Altezza netta 2,86 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	3,02	-39
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	3,02	-39
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	N	1,20	8,28	496

Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,42	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,52	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,28	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,46	-13
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,46	-13
M3	U	Muro c/hc 10	2,612	0,0	-	0,00	4,76	249
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	0,68	-6
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	0,73	-6
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	2,32	73
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	5,48	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	6,60	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	8,14	9
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	N	1,20	8,28	-135
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	N	1,20	5,71	291

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	859
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	47
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	906

Zona: 7 Locale: 4 Descrizione: camera matrimoniale

Superficie in pianta netta	14,42 m ²	Volume netto	43,64 m ³
Altezza netta	3,03 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C		
Ventilazione	Naturale		

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	5,04	-65
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	N	1,20	5,04	-65
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	N	1,20	13,84	830
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	11,27	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,04	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,70	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,97	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	3,36	-40
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	0,02	0
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	3,34	-40
W5	T	100x140	3,874	-4,9	O	1,10	1,40	149
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	O	1,10	7,84	431
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	13,44	16
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	N	1,20	6,76	-110
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	N	1,20	12,07	616
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	O	1,10	6,90	-103
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	O	1,10	5,95	278

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1880
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	181
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2061

Zona: 7 Locale: 5 Descrizione: ingresso

Superficie in pianta netta 3,30 m² Volume netto 13,08 m³
 Altezza netta 3,96 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,15	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,08	-18
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	2,00	-17
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	0,21	-2
M7	U	Porta c/hc	0,816	10,0	-	0,00	1,89	15
M2	U	Muro c/hc 30	1,563	0,0	-	0,00	7,15	223
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	4,90	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	2,37	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	12,49	-
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	3,64	4
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	N	1,20	1,77	-29
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	N	1,20	0,31	16
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	S	1,00	2,00	-27
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	S	1,00	4,16	177
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	O	1,10	0,04	2

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= 340
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= 54
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= 395

Zona: 7 Locale: 6 Descrizione: bagno

Superficie in pianta netta 6,20 m² Volume netto 19,11 m³
 Altezza netta 3,08 m Ricambio d'aria 2,00 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,70	-15
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	0,0	-	0,00	1,70	-15
M3	U	Muro c/hc 10	2,612	0,0	-	0,00	6,60	345
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,16	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,37	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	10,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,37	-26
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	S	1,00	2,37	-26
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	S	1,00	6,50	325
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,49	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	2,65	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	7,94	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	3,62	-

Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	9,72	11
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	S	1,00	10,08	-137
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	S	1,00	7,75	329

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	782
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	317
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1099

Zona: 7 Locale: 7 Descrizione: camera doppia

Superficie in pianta netta 14,12 m² Volume netto 48,51 m³
 Altezza netta 3,44 m Ricambio d'aria 0,50 1/h
 Temperatura interna 20,0 °C
 Ventilazione Naturale

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,04	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	1,70	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	3,56	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	17,97	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	13,44	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	5,04	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	4,32	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-	-	0,00	0,98	-
M5	D	Muro int 10	2,612	-	-	0,00	18,32	-
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	3,08	-37
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,433	-4,9	O	1,10	3,08	-37
W5	T	100x140	3,874	-4,9	O	1,10	1,40	149
M9	T	Muro esterno 26	2,006	-4,9	O	1,10	7,08	389
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,231	15,0	OR	1,00	13,17	15
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	N	1,20	1,70	-28
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	N	1,20	1,54	79
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	S	1,00	0,98	-13
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	S	1,00	0,51	22
Z6	-	R - Parete - Copertura	-0,544	-4,9	O	1,10	10,96	-163
S2	T	tetto in legno	1,707	-4,9	O	1,10	14,50	678

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1039
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	201
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1240

L'emissione termica dei radiatori viene verificata in base alle condizioni reali di impiego dell'impianto, avendo come riferimento l'emissione termica nominale prevista dalla norma UNI-EN 442:

$$\Delta_t = \frac{75 + 65}{2} - 20 = 50 \text{ °C}$$

Per i vari locali si scelgono dei radiatori di diversa altezza, numero di colonne ed elementi, calcolando così il coefficiente:

$$Q = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta_t}{50}\right)^n$$

Verificando l'esigenza termica con il grado di sicurezza imposto, in funzione della Q_n .

La committenza pone però il limite dell'intervento nella sola sostituzione dei radiatori, non si prevede il rifacimento delle vecchie linee di trasporto dei fluidi termovettori. Tali vincoli limitano le dimensioni dei radiatori, non è quindi possibile inserire elementi aventi potenza esatta come quella calcolata con le dispersioni, in quanto vi sono limitazioni sugli spazi disponibili, per cui il limite da rispettare sono gli interassi esistenti. Inoltre si deve limitare la potenza di emissione per non avere una portata troppo alta rispetto il diametro delle tubazioni (10 e 12 mm), che porterebbe una bassa efficienza e problemi di alta velocità nelle tubazioni con emissione sonora elevata.

Si sono quindi dimensionati radiatori che più si avvicinano alle richieste termiche dell'edificio tenendo conto delle limitazioni suddette.

Nella tabella che segue il raffronto tra il terminale esistente e quello di progetto:

LOCALE	EMISSIONE STIMATA TERMINALE ESISTENTE [W]	RADIATORE DI PROGETTO	EMISSIONE RADIATORE DI PROGETTO $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ [W]
SOGGIORNO/PRANZO	1656	21/4/600	1659
CAMERA DOPPIA	1656	21/4/600	1659
CAMERA MATRIMONIALE	1656	21/4/600	1659
INGRESSO	615	9/2/900	564
BAGNO	535	9/4/600	545

Eventuali integrazioni verranno successivamente realizzate in caso di necessità.

3.8.3. Installazione valvole sulla linea gas

Come già evidenziato si prevede valvola di intercettazione esterna da attivare in caso di emergenza. Verranno altresì sostituite le valvole interne afferenti al fornello ed alla caldaia.