

COMMITTENTE:

ASSOCIAZIONE ONLUS
L'ALTRA META' DEL CIELO TELEFONO DONNA DI MERATE
Via S. Ambrogio, 17 – 23807 MERATE
C.F.94027160137



diennepierre
architetti associati
Massimo Negri
Chiara Pagano
Giovanni Ripamonti
via Corti 2/c 23900 Lecco
tel. e fax +39.0341.286647
dnpr@pec.it
www.dnpr.eu
P.IVA e c.f.03059320139

Comune di Olginate

Provincia di Lecco

**OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'UNITA' IMMOBILIARE SITA IN
OLGINATE, VIA RONCO PRADERIGO 12_ FG, 3 MAPP.174, SUB 40.
PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO**

**EM03 RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI
 RELAZIONE DI CALCOLO**

La progettista

Arch. Chiara Maria Cristina Pagano

Giugno 2015

Consulente per le opere impiantistiche:
Ing. Pozzi Mauro
Monticello B.za (Lc)

Indice

RIFERIMENTI NORMATIVI

1. DATI DI PROGETTO - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

2. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI –VINCOLI PROGETTUALI

3. DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

4. RIFASAMENTO

5. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Condizioni di sicurezza

Disponibilità di servizio, flessibilità

Manutenibilità

6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

7. IMPIANTO DI TERRA - CONDUTTORI DI PROTEZIONE – COLLEGAMENTI
EQUIPOTENZIALI

Conduttori di protezione

Collegamenti equipotenziali

Conduttori di protezione

8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

9. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLE CONDUTTURE

10. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

11. IMPIANTO SCARICHE ATMOSFERICHE

12. RELAZIONE DI CALCOLO CON DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI

RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione tecnica di progetto (con i suoi allegati) è redatta in relazione alla semplicità e modularità dello specifico impianto.

Nella progettazione e nella realizzazione degli interventi in oggetto, saranno osservate le prescrizioni contenute nelle Norme UNI e Direttive CIG e nelle decreti legislativi nazionali o decreti di giunta regionale di seguito elencate.

Gli impianti dovranno integralmente rispettare, salvo ulteriori specificazioni precisate nel seguito e negli allegati, le principali seguenti disposizioni legislative e normative: ad esse si farà riferimento in sede di accettazione e verifiche preliminari degli impianti e in sede di collaudo finale.

- D.P.R. n.412 del 26/08/1993 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'art. 4, comma 4, della legge 09/01/1991, n. 10;
- D.P.R. n.551 del 21/12/1999 – Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993, n.412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;
- Disposizioni sulla prevenzione degli infortuni (D.P.R. 547/55, D.P.R. 302/56, D.P.R. 303/56, D.P.R. 1124/65);
- Decreto Legislativo 19/09/1994, N. 626 in materia di sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro nonché i decreti conseguenti;
- Decreto Legislativo 494/96 sulla sicurezza dei lavori nei cantieri temporanei e mobili e successive normative e specificazioni;
- Legge 26 ottobre 1995, n.447 e successivi aggiornamenti e modifiche. Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- Legge 05 marzo 1990, n. 46 e successiva D. M. 37/2008 – "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.P.R. 06 dicembre 1991, n. 447 – "Regolamento di attuazione della Legge 05 marzo 1990, n. 46 in materia di sicurezza degli impianti".
- Legge 09 gennaio 1991, n. 10 – "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" modificato ed integrato dal decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali, Regionali o Comunali.

- Normative ASL, ARPA
- Norme ASHRAE: Fundamentals 1993;
- Norme ASHRAE: HVAC System 1992;
- Norme ISO;
- Norme per le canalizzazioni ASAPIA: Guide tecniche 1 e 2;
- D.M. 10/03/1998 – “Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- Prescrizioni del locale Comando Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni dell'A.S.L.;
- Regolamenti relativi all'igiene ed alla sicurezza;
- Normative di Prevenzione Incendi (D.M. 26/08/1992);
- Norme di prevenzione incendi per locali destinati a mensa o ambienti similari.

Sono inoltre osservate le Norme Tecniche emanate per le opere in oggetto dagli Enti e Associazioni competenti (VV.F., U.N.I., CONI, I.S.P.E.S.L.) e tutte le norme U.N.I. e CEI relative a materiali, apparecchiature, modalità di esecuzione dei lavori e collaudi ritenute rilevanti ai fini dell'appalto.

In particolare, tra le norme UNI di maggior rilievo si citano le seguenti:

- Norme tecniche collegate alla legge 10/91 e al D.P.R. 412/93 modificato dal D.P.R. 551/99.
- Norma UNI EN 12831 “Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto”.
- Norma UNI 5364 “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo”.
- Norma UNI 8065 “Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile”
- Norma UNI 8199/98: “Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”.
- Norma UNI 9182-87: Edilizia - Impianti di alimentazioni e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norma UNI 12056-1-2-3-4-5: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.
- Norma UNI 10381-1: Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- Norma UNI 10381-2: Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive.
- Norma UNI EN 12237: “Ventilazione degli edifici. Reti delle condotte. Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica”;
- Norma UNI 10339 per il dimensionamento degli impianti aeraulici al fine del benessere;
- Norma UNI EN 13779 “Ventilazione degli edifici non residenziali. Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento”;
- Norma UNI ENV 12097 per i requisiti atti a facilitare la manutenzione delle condotte di ventilazione;

- Norma UNI 10779/2007: Impianti di estinzione incendi. Reti idranti. Progettazione, installazione ed esercizio.
- Norma UNI 11292: Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio: caratteristiche costruttive e funzionali;

Resta inteso che, qualora in fase di esecuzione dell'Appalto dovessero subentrare nuove disposizioni legislative o variazioni della normativa sopraccitata, l'impresa dovrà adeguare gli impianti secondo le nuove disposizioni.

I dati assunti come base per la presente progettazione (sia per la relazione tecnica, sia per gli allegati, quali: tipologia di alimentazione, disponibilità gas metano, destinazione d'uso dei locali, presenza di atmosfere esplosive, presenza di agenti esterni, natura e consistenza dei carichi ecc.) sono stati forniti dal Committente: l'utilizzo della documentazione a qualsiasi fine (ad esempio quale adempimento delle prescrizioni contenute nella Legge 37/08) costituisce una implicita accettazione della correttezza e congruenza dei dati di base qui assunti da parte del Committente stesso. E' altresì pacifico che la variazione di uno qualsiasi dei dati assunti a base della progettazione (quali destinazione d'uso dei locali, tipologia di distribuzione, consistenza dei carichi) inficia la validità della progettazione, sollevando di conseguenza il progettista da ogni responsabilità.

La presente progettazione (livello esecutivo) è finalizzata alla costruzione degli impianti descritti. A valle dell'esecuzione dei lavori, qualora la ditta installatrice non abbia introdotto varianti in corso d'opera che invalidino o inficino anche solo in parte quanto qui descritto, la presente progettazione esecutiva costituisce la documentazione finale di progetto da allegare alla dichiarazione di conformità da parte della ditta installatrice.

I principi e i criteri enunciati nella presente relazione tecnica hanno validità generale circa le opere progettate: la pratica impossibilità di esplicitare le prescrizioni riportate per ogni singola applicazione descritta negli allegati (sia negli schemi che nei dettagli planimetrici) non costituisce in alcun modo deroga alle prescrizioni stesse; in caso di apparente contrasto tra la relazione tecnica e gli allegati, prevale e fa fede il contenuto della relazione tecnica medesima.

1. DATI DI PROGETTO - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La presente relazione tecnica di progetto riguarda la nuova installazione dell'impianto di riscaldamento ed idrico sanitario a servizio dell'unità immobiliare situata in Via Ronco Prederigo 12, nel comune di Olginate (LC).

Il sistema di riscaldamento sarà di tipo autonomo composto da caldaia e pompa di calore

(sistema ibrido) gestito da centralina elettronica tale da ottimizzare i consumi (possibile impostazione dei costi di energia elettrica e gas metano al fine di ottimizzare i consumi necessari alla produzione del calore in relazione alle temperature esterne). E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto idrico sanitario, distribuzione principale, bagni, cucina, lavanderia (per ogni bagno e per il locale lavanderia sarà predisposto un collettore di distribuzione acqua calda e fredda; da tale collettore, sul quale saranno installati rubinetti di bilanciamento delle portate, prenderanno origine le linee di adduzione acqua calda e fredda al lavabo, bidet, doccia, lavello cucina e linea di acqua fredda per wc, lavatrice). Sarà previsto un sistema di reti di scarico acque scure e scarichi condensa collegate alle colonne montanti di scarico esistenti, garantendo una pendenza dall'1 al 3% al fine di garantire il perfetto scorrimento delle acque. La distanza massima tra la colonna montante e quindi di esalazione ed il sifone più lontano dovrà essere al più pari a 4m.

2. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI –VINCOLI PROGETTUALI

Il tipo di attività che si svolge nei vari locali non è tale da configurare maggiori rischi in caso di incendio o di esplosione.

Nella progettazione e nella realizzazione degli impianti saranno tenuti in conto i vigenti regolamenti locali dettati da:

- ente distributore dell'energia elettrica;
- enti preposti alla vigilanza e alla prevenzione antincendio;
- organismi locali di controllo e vigilanza (AUSL, EX-ISPEL).

Data la classificazione degli ambienti sopra definita, si sottolinea che, seguendo il disposto delle varie normative prima richiamate, la sicurezza degli impianti sarà mantenuta nel tempo solo attuando opportune verifiche.

3. DESCRIZIONE DEI CARICHI TERMICI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI RISCALDAMENTO

Si illustrano di seguito i dati climatici assunti per il calcolo.

Caratteristiche geografiche

Località	OLGINATE		
Provincia	Lecco		
Altitudine s.l.m.		206	m
Latitudine nord	45° 47'	Longitudine est	9° 24'
Gradi giorno		2362	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per la temperatura	COMO
per l'irradiazione	I località: COMO
	II località: LECCO
per il vento	COMO

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Sud
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,9 m/s
Velocità massima del vento	1,8 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	32,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,6 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	8 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,9	5,0	8,8	12,7	16,7	21,1	23,6	23,1	19,6	13,7	8,4	4,4

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nord	MJ/m ²	1,7	2,4	3,6	5,3	7,3	8,9	8,8	6,2	4,1	2,9	1,8	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Est	MJ/m ²	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Sud	MJ/m ²	8,2	8,9	10,7	10,2	9,1	9,3	10,3	10,6	10,8	11,3	7,8	7,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	7,6	10,0	11,3	11,0	11,6	13,0	12,2	10,9	9,7	6,3	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,1	8,0	10,6	11,8	13,1	14,5	12,1	9,3	6,9	3,8	3,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	2,9	5,1	7,8	9,6	11,3	11,9	9,2	6,2	3,8	2,0	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,6	6,7	11,0	15,5	18,0	20,4	22,1	17,9	13,0	9,0	4,8	4,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **256** W/m²

Si illustrano di seguito le potenze di calcolo per ogni locale.

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Appartamento

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1

Locale: 1

Descrizione:

Camera 1

Superficie in pianta netta **14,21** m²

Volume netto **39,79** m³

Altezza netta **2,80** m

Ricambio d'aria **0,50** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **6** W/m²

Ventilazione **Naturale**

η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M2	U	Divisorio con altra proprietà	1,449	0,0	-	0,00	14,30	414
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	10,98	320
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	SO	1,05	1,56	70
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	16,95	105

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **909**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **166**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **85**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1160**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1160**

Zona: 1

Locale: 2

Descrizione:

Bagno 1

Superficie in pianta netta **5,15** m²

Volume netto **14,42** m³

Altezza netta **2,80** m

Ricambio d'aria **0,50** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **6** W/m²

Ventilazione **Naturale**

η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M7	T	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,110	-5,0	NO	1,15	3,80	121
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	5,36	156
W2	T	Finestra F2 130x75	1,700	-5,0	SO	1,05	0,98	44
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	6,27	39

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	360
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	60
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	31
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	451
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	451

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: Disimpegno

Superficie in pianta netta	2,70 m ²	Volume netto	7,56 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	3,02	19

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	19
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	32
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	16
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	66
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	66

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: Cucina

Superficie in pianta netta	16,96 m ²	Volume netto	47,49 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

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	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	1,22	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	9,88	329
W3	T	Finestra F3 230x75	1,700	-5,0	NE	1,20	1,73	88
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	NE	1,20	1,56	80
M2	U	Divisorio con altra proprietà	1,449	0,0	-	0,00	21,45	622
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	20,25	125

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	1243
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	198
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	102
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	1543
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	1543

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: Lavanderia

Superficie in pianta netta **4,23** m² Volume netto **11,84** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

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	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	0,50	0
M8	T	Parete Divisoria interna M4 verso locali vicini spessore 50 cm	0,953	-5,0	-	0,00	1,88	45
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	2,06	69
W4	T	Finestra F4 230x80	1,700	-5,0	NE	1,20	1,84	94
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	5,39	33

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **240**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **49**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **25**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **315**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **315**

Zona: 1 Locale: 6 Descrizione: Studio

Superficie in pianta netta **8,42** m² Volume netto **23,58** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

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	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	0,91	0
M7	T	Parete Esterna Appartamento spessore 30 cm	1,110	-5,0	SE	1,10	4,64	142
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	7,05	205
W3	T	Finestra F3 230x75	1,700	-5,0	SO	1,05	1,73	77
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	9,91	61

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **485**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **98**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **51**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **634**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **634**

Zona: 1 Locale: 7 Descrizione: Camera 3

Superficie in pianta netta **11,71** m² Volume netto **32,79** m³
 Altezza netta **2,80** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **6** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NO	1,15	11,96	382
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	2,31	77
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	10,95	319
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	SO	1,05	1,56	70
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	14,16	87

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	935
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	137
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	70
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	1142
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	1142

Zona: 1 Locale: 8 Descrizione: Bagno 2

Superficie in pianta netta	4,83 m ²	Volume netto	13,52 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NO	1,15	5,11	163
W2	T	Finestra F2 130x75	1,700	-5,0	NO	1,15	0,98	48
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	NE	1,20	2,34	89
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	2,30	67
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	5,82	36

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	402
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	56
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	29
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	488
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	488

Zona: 1 Locale: 9 Descrizione: Camera 2

Superficie in pianta netta	14,40 m ²	Volume netto	40,32 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	NO	1,15	5,69	207
Z1	-	Ponte Termico - Parete - Balcone	0,155	0,0	-	0,00	1,16	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NO	1,15	8,55	273
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	NE	1,20	10,98	366
W1	T	Finestra F1 130x120	1,700	-5,0	NE	1,20	1,56	80
M9	T	Parete Esterna Appartamento spessore 70 cm	1,265	-5,0	SO	1,05	2,34	78

<i>S1</i>	<i>U</i>	<i>Soffitto sottotetto</i>	<i>0,308</i>	<i>0,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>18,00</i>	<i>111</i>
-----------	----------	----------------------------	--------------	------------	-----------	-------------	--------------	------------

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1114
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	168
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	86
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1368
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	1368

Zona: 1 Locale: 10 Descrizione: Disimpegno 2

Superficie in pianta netta	2,54 m ²	Volume netto	7,11 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

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]
<i>S1</i>	<i>U</i>	<i>Soffitto sottotetto</i>	<i>0,308</i>	<i>0,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>2,88</i>	<i>18</i>

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	18
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	30
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	15
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	63
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	63

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: Salotto

Superficie in pianta netta	26,56 m ²	Volume netto	74,37 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

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]
<i>Z1</i>	-	<i>Ponte Termico - Parete - Balcone</i>	<i>0,155</i>	<i>0,0</i>	-	<i>0,00</i>	<i>1,22</i>	<i>0</i>
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete Esterna Appartamento</i>	<i>1,110</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>10,52</i>	<i>350</i>
<i>W3</i>	<i>T</i>	<i>Finestra F3 230x75</i>	<i>1,700</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>1,73</i>	<i>88</i>
<i>W2</i>	<i>T</i>	<i>Finestra F2 130x75</i>	<i>1,700</i>	<i>-5,0</i>	<i>NE</i>	<i>1,20</i>	<i>0,98</i>	<i>50</i>
<i>S1</i>	<i>U</i>	<i>Soffitto sottotetto</i>	<i>0,308</i>	<i>0,0</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>27,81</i>	<i>172</i>

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	660
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	310
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	159
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1129
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl sic} =$	1129

Zona: 1 Locale: 12 Descrizione: Ingresso

Superficie in pianta netta	1,44 m ²	Volume netto	4,03 m ³
Altezza netta	2,80 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	6 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	Ponte Termico - Parete - Scala Esterna	0,155	0,0	-	0,00	0,46	0
M1	T	Parete Esterna Appartamento	1,110	-5,0	SO	1,05	1,64	48
M10	T	Porta P1 210x(90+30)+70x120 3.36	1,500	-5,0	SO	1,05	3,36	132
S1	U	Soffitto sottotetto	0,308	0,0	OR	1,00	2,18	13

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	194
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	17
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	9
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	219
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	219

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

Si illustra di seguito il riassunto delle dispersioni dei locali.

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Appartamento fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Camera 1	20,0	0,50	909	166	85	1160	1160
2	Bagno 1	20,0	0,50	360	60	31	451	451
3	Disimpegno	20,0	0,50	19	32	16	66	66
4	Cucina	20,0	0,50	1243	198	102	1543	1543
5	Lavanderia	20,0	0,50	240	49	25	315	315
6	Studio	20,0	0,50	485	98	51	634	634
7	Camera 3	20,0	0,50	935	137	70	1142	1142
8	Bagno 2	20,0	0,50	402	56	29	488	488
9	Camera 2	20,0	0,50	1114	168	86	1368	1368
10	Disimpegno 2	20,0	0,50	18	30	15	63	63
11	Salotto	20,0	0,50	660	310	159	1129	1129
12	Ingresso	20,0	0,50	194	17	9	219	219
Totale:				6578	1320	679	8577	8577
Totale Edificio:				6578	1320	679	8577	8577

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

4. REQUISITI DI SICUREZZA DEL GENERATORE DI CALORE

Condizioni di sicurezza

Non sono previsti dispositivi addizionali finalizzati a garantire la sicurezza del sistema di generazione calore poiché l'impianto è caratterizzato da una potenza termica pari a 33 kW (<35 kW).

5. RETE GAS METANO

Condizioni di sicurezza

La rete gas metano sarà realizzata in rame, a vista, e con attraversamento della muratura del fabbricato in n. 2 punti. L'attraversamento dovrà essere conforme alle prescrizioni della norma UNI 7129.

Qualora dovesse emergere la necessità di installare la tubazione sotto traccia, occorrerà installare una tubazione in rame con guaina, certificata secondo la norma UNI 7129.

Dovranno essere previsti rubinetti di intercettazione: uno in prossimità del contatore gas metano, uno in prossimità del generatore di calore, uno all'ingresso della tubazione dell'appartamento.

La prova di tenuta sarà eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno e di collegarlo al punto di consegna ed agli apparecchi. Le parti non in vista dell'impianto saranno provate a tenuta prima della copertura della tubazione. La prova dei tronchi in guaina contenenti giunzioni saldate sarà eseguita prima del collegamento alle condotte di impianto.

La prova sarà effettuata adottando gli accorgimenti necessari per l'esecuzione in condizioni di sicurezza e con le seguenti modalità:

- a) si tapperanno provvisoriamente tutti i raccordi di collegamento agli apparecchi e al contatore;
- b) dato che l'impianto è di 7a specie (pressione di esercizio fino a 0,04 bar), si immetterà aria o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione pari a 0,1 bar (tubazioni non interrate) e pari ad 1 bar (tubazioni interrate);
- c) dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 min.), si

effettuerà una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua o apparecchio equivalente, di idonea sensibilità minima;

d) la prova avrà la durata di 30 min. per tubazioni di 7a specie.

Al termine della prova si controllerà che non si siano verificate cadute di pressione rispetto alla lettura iniziale.

Le eventuali perdite saranno ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente ed eliminate; le parti difettose saranno sostituite e le guarnizioni rifatte. Non saranno effettuate riparazioni con mastici o con cianfrinatura. Dopo l'eliminazione delle perdite sarà eseguita una nuova prova di tenuta dell'impianto.

La prova sarà considerata favorevole in assenza di cadute di pressione. Per ciascuna prova a pressione sarà redatto il relativo verbale di collaudo.

6. RELAZIONE DI CALCOLO CON DIMENSIONAMENTO DEI CIRCUITI

Si riporta di seguito la tabella di calcolo relativa la dimensionamento delle linee e dei radiatori.

LOCALI	W	N. RADIATORI PREVISTI	MODELLO	CARATTERISTICHE	P termica nominale elemento Qn [W] (da catalogo)	Esponente n (da catalogo)	dt per potenza di riferimento (da catalogo)	T. ambiente Ta [°C]	T.acqua in ingresso Ti [°C]	T. acqua in uscita Tu [°C]	dt calcolato [°C]	Qdt calcolato [W]	n° elementi radiatore minimi totali	n° elementi DI OGNI radiatore minimi totali	n° elementi DI OGNI radiatore SCELTI
CAMERA 1	1525.5	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	96.80	15.76	15.76	18.00
BAGNO 1	909.15	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	24.00	75.00	65.00	46.00	86.70	10.49	10.49	11.00
DISIMPEGNO	243	1	TESI 2 - 1800		103	1.314	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	103.00	2.36	2.36	5.00
CUCINA	1822.5	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	96.80	18.83	18.83	18.00
LAVANDERIA	781.55	1	TESI 4 - 1800		216	1.314	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	216.00	3.62	3.62	4.00
STUDIO	891.9	1	TESI 4 - 1800		216	1.314	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	216.00	4.13	4.13	6.00
CAMERA 3	1274.4	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	96.80	13.17	13.17	15.00
BAGNO 2	843.9	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	24.00	75.00	65.00	46.00	86.70	9.73	9.73	9.00
CAMERA 2	1620	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	96.80	16.74	16.74	16.00
DISIMPEGNO 2	259.2	1	TESI 3 - 900		87.8	1.314	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	87.80	2.95	2.95	0.00
SOGGIORNO	2320	1	TESI 4 - 750		96.8	1.322	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	96.80	23.97	23.97	22.00
INGRESSO	196.2	1	TESI 3 - 900		87.8	1.314	50.00	20.00	75.00	65.00	50.00	87.80	2.23	2.23	5.00