



Comune di
SUISIO

(Provincia di Bergamo)



Oggetto :

**BANDO RECAP Regione Lombardia
Efficientamento e riqualificazione
energetica della
SEDE MUNICIPALE di SUISIO (Bg)**

VIA A. DE GASPERI, 2 (mapp. 3749) sub 1-2

Committente :

COMUNE di SUISIO VIA A. DE GASPERI, 2

Progetto esecutivo:

**RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTI MECCANICI**

Aggiornamenti Dicembre 2024

Data :
dicembre 2023

001.SUISIO.MEC.005

Architetti

**CRISTIANO ESPOSITO
SILVANO ZANOLI**

Sedi legali:

Capriate San Gervasio (Bg) Via Trento 67

Treviolo (Bg) Via C.A. dalla Chiesa 10/33

Tel. 035-6226092 - cell. 338-6945423 - cell. 335-6441154

email: studioarkideas@yahoo.it - email: cristianoe69@yahoo.it

pec: cristiano.esposito@archiworldpec.it - silvanozanoli@archiworldpec.it

Per.Ind. MASSIMILIANO POLETTI - CERTIFICATORE ENERGERTICO FINE LAVORI
via delle Betulle, 37 - 24048 - Treviolo (Bg)
tel. 035-4128240 - email: info@studiopoletti.it
Per.Ind. PAOLO CAVAGNA - PROGETTISTA ISOLAMENTO TERMICO
via Col di Nava, 23 - 24044 - Dalmine (Bg)
cell. 3496580686 - email: info.paolocavagna@gmail.com

IMPIANTI ELETTRICI

STUDIO MASTROGIACOMO di Ing. LUCA MASTROGIACOMO

via Miranghetta, 1

24046 - Osio Sotto (Bg)

tel. 035-881916 cell. 335-8024325

email: info@studiomastrogiacomo.it

Timbro

Timbro

Timbro

Timbro

Timbro

COMMITTENTE: **COMUNE DI SUISIO**
Via De Gasperi, 2
24040 – SUISIO (BG)

PROPRIETA': **COMUNE DI SUISIO**
Via De Gasperi, 2
24040 – SUISIO (BG)

LAVORO: **Sede Municipale situata in**
Via De Gasperi, 2
24040 – SUISIO (BG)

OGGETTO: **Relazione tecnica specialistica impianti meccanici**

BERGAMO, Dicembre 2023

IL PROGETTISTA

IL COMMITTENTE

Rev.	Descrizione	Data
0	Emissione	12/2023
1	Aggiornamento	12/2024

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DATI TECNICI DI RIFERIMENTO	4
3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
3.1	LEGGE E DECRETI	6
3.2	NORME TECNICHE	8
4	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	11
5	RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI	16

1 PREMESSA

Lo scopo di questo fascicolo commerciale è quello di definire nel dettaglio le opere da eseguire; tale elaborato dovrà far parte integrante del contratto d'appalto.

Ovviamente il fascicolo è complementare agli altri elaborati che dovranno essere visionati accuratamente.

Il presente elaborato tecnico è stato redatto in base alle indicazioni fornite dal Committente e dalla D.L. generale dell'opera, sia per quanto concerne le tipologie impiantistiche adottate che per gli interventi da effettuare.

2 DATI TECNICI DI RIFERIMENTO

Caratteristiche geografiche

Località	<i>Suisio</i>	
Provincia	<i>Bergamo</i>	
Altitudine s.l.m.		<i>234</i> m
Latitudine nord	<i>45° 39'</i>	Longitudine est <i>9° 30'</i>
Gradi giorno DPR 412/93		<i>2402</i>
Zona climatica		<i>E</i>

Località di riferimento

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

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<i>Bergamo - via Goisis</i>
per l'irradiazione	<i>Bergamo - via Goisis</i>
per il vento	<i>Bergamo - via Goisis</i>

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<i>A</i>	
Direzione prevalente	<i>Nord-Est</i>	
Distanza dal mare		<i>> 40</i> km
Velocità media del vento		<i>0,9</i> m/s
Velocità massima del vento		<i>1,8</i> m/s

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<i>31,0</i> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<i>22,7</i> °C
Umidità relativa	<i>50,0</i> %
Escursione termica giornaliera	<i>13</i> °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	<i>3,0</i>	<i>5,3</i>	<i>8,7</i>	<i>11,7</i>	<i>16,8</i>	<i>21,9</i>	<i>22,8</i>	<i>22,0</i>	<i>18,0</i>	<i>13,1</i>	<i>7,5</i>	<i>3,6</i>

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	2,3	3,4	5,0	7,7	9,4	9,1	6,7	4,2	2,5	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Est	MJ/m ²	4,1	6,7	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	10,5	11,6	10,7	11,0	11,7	12,6	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Sud	MJ/m ²	9,7	12,8	12,3	9,7	9,4	9,7	10,3	10,9	12,1	9,4	7,6	7,9
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	10,5	11,6	10,7	11,0	11,7	12,6	12,7	12,4	8,2	6,1	6,0
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,7	9,1	10,1	11,6	13,1	14,0	12,8	10,6	5,9	3,7	3,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,3	7,4	9,8	11,5	11,8	9,8	6,8	3,3	1,9	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	2,9	4,4	6,3	9,3	10,2	9,2	7,7	5,4	3,4	2,4	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	5,4	7,8	8,4	8,6	10,3	12,4	11,2	9,3	4,4	2,3	2,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

250 W/m²**- DATI INTERNI INVERNALI PIANO TERRA**

TEMPERATURA DI PROGETTO : +20°C +1°C/-2°C

UMIDITA' RELATIVA : N.C. (non controllata)

- DATI INTERNI ESTIVI PIANO TERRA

TEMPERATURA DI PROGETTO : +26°C +1°C/-2°C

UMIDITA' RELATIVA : N.C. (non controllata)

- PROTEZIONE SOLARE INTERNA

TENDE CHIARE

COEFFICIENTE DI RIFLESSIONE : 0.6

COEFFICIENTE SOLARE VETRATE g : 0.3

- ARIA DI RINNOVO

: 40 mc/h a persona

- NOTE

A livello prestazionale si ritiene collaudato l'impianto con esito positivo con incrementi o decrementi di temperatura ≤ 1.0 °C/h.

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti meccanici nel suo complesso e nei singoli componenti devono essere realizzati in conformità a tutte le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le normative tecniche vigenti.

3.1 LEGGI E DECRETI

- **Legge del 9 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”.
- **D.P.R. del 26 agosto 1993, n. 412** “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 dell’art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10”.
- **D.P.R. 551/99** “Regolamento recante modifiche al DPR n. 412/93”.
- **D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192** “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- **D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311** “Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- **D.Lgs. 30 maggio 2008 n. 115** “Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e dei servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE”.
- **Legge 6 dicembre 1971 n° 1083** “Norme per la sicurezza dell’impianto del gas combustibile” e successivi Decreti attuativi (D.M. 23/11/72, 18/12/72, 7/6/73, 10/5/74, ... 27/3/2006).
- **D.M. 12 aprile 1996** “Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di impianti termici alimentati a combustibile gassosi” e successive lettere e circolari di chiarimento.
- **D.M. 28 aprile 2005** “Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi”
- **R 90/396** “Regolamento per l’attuazione della Direttiva CEE 90/396 concernente gli apparecchi a gas”
- **D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152** “Norme in materia ambientale”.
- **D.M. 1 dicembre 1975** “Norme di sicurezza per apparecchi liquidi caldi in pressione”, in particolare:

- Titolo I – Capitolo I riguardante le norme di sicurezza per apparecchi contenenti acqua calda surriscaldata. Specificazioni tecniche applicative – Raccolta “H”.
- Titolo II – riguardante le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione. Specificazioni tecniche applicative – Raccolta “R”.
- **D.Lgs. 25 Febbraio 2000 n° 93** “Attuazione delle direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”.
- **D.M. 23 novembre 1982** “Impianti di riscaldamento di edifici industriali”.
- **Circolare M.S. 25 novembre 1991, n. 23** “Usi delle fibre di vetro isolanti. Problematiche igienico sanitarie. Istruzioni per il corretto impiego”.
- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** “Disposizioni in materia di impianti negli edifici”.
- **Decreto 10.3.98** criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- **Legge 26 ottobre 1995 n. 447** – “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997** – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- **D.P.C.M. 1° marzo 1991** “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.
- **D.Lgs. 19 agosto 2005 n° 194** “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81: TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **Regolamenti prescrittivi degli Enti Gestori (ACQUA, GAS, FOGNATURA, ENERGIA ELETTRICA)** competente della zona.
- **Regolamenti prescrittivi del locale Comando dei Vigili del Fuoco.**
- **Regolamenti prescrittivi dell'A.S.L., ISPESL.**
- **Regolamenti prescrittivi Autorità Regionali e/o Comunali**

3.2 NORME TECNICHE

3.2.1 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE E RISCALDAMENTO:

- **UNI 7357:** “Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici”.
- **UNI 5364:** “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”.
- **UNI EN 832:** “Prestazioni termiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento – Edifici residenziali”;
- **UNI EN ISO 13790:** “Prestazioni termiche degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento – Edifici residenziali”;
- **UNI 10345:** “Riscaldamento degli edifici – Trasmittanza termica dei componenti finestrati”
- **UNI 10346:** “Riscaldamento degli edifici – Scambi di energia fra terreno ed edificio”.
- **UNI 10347:** “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante. Metodo di calcolo”.
- **UNI 10348:** “Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo”.
- **UNI 10349:** “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”.
- **UNI 10351:** “Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore”.
- **UNI 10355:** “Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo”.
- **UNI 10339:** “Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura.
- **UNI 10381-1:** “Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive”.
- **UNI 10381-2:** “Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensione e caratteristiche costruttive”.
- **UNI ENV 12097:** “Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a
- **UNI ENV 12097:** “ Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”.
- **UNI 8199:** “ Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”.
- **UNI EN 1264-1-2-3:** “Riscaldamento a pavimento – Impianti e componenti”
- **UNI 10412:** “Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza”

3.2.2 IMPIANTI IDRICO-SANITARI

- **UNI 9182:** “Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- **UNI 12056-1:** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni”.
- **UNI 12056-2:** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Impianti per acque reflue – Progettazione e calcolo”.
- **UNI 12056-3:** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Sistemi per l’evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- **UNI 12056-4:** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo”.
- **UNI 12056-5:** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Installazione e prove, istruzione per l’esercizio, la manutenzione e l’uso”.
- **UNI 8065:** “Trattamento dell’acqua negli impianti ad uso civile”.

3.2.3 TUBAZIONI

- **UNI EN 10216-1:** “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”.
- **UNI EN 10255:** (ex 8863) “Tubi di acciaio non legato ad altri alla saldatura ed alla filettatura – condizioni tecniche di fornitura”.
- **UNI EN 12735-1:** “Rame e leghe di rame – Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione – Tubi per sistemi di tubazioni”.
- **UNI 10910-1-2-3-4-5:** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua – Polietilene (PE) “
- **UNI EN 1329-1:** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all’interno di fabbricati – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- **UNI EN 1401-1:** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) – Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- **UNI EN 1452-1/7:** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d’acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)”.
- **UNI 10954-1:** “Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda – tubi”.

- **UNI EN 1057:** “Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento”.
- **UNI EN 1519:** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi a bassa ed alta temperatura all’interno di fabbricati – Polietilene PE – Specificazioni per tubi, raccordi e sistema”.
- **UNI ISO 4437:** “Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione gas combustibili. Serie metrica. Specifica.”

3.2.4 CAMINI

- **UNI 9615:** “Calcolo delle dimensioni interne dei camini. Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali”.
- **UNI EN 1443:** “Cimini – Requisiti generali”.
- **UNI 10640:** “Canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale. Progettazione e verifica”.
- **UNI 10641:** “Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica”.
- **UNI 10845:** “Impianti a gas per uso domestico - Sistemi per l’evacuazione dei prodotti di combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas – Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento”.
- **UNI 11071:** “Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione ed affini – Criteri per la progettazione, l’installazione, la messa in servizio e la manutenzione”.
- **UNI EN 13384-1:2004:** “Cimini – Metodi di calcolo termico e fluido dinamico – Parte 1: Camini asserviti ad un solo apparecchio “.
- **UNI EN 13384-1:2004** “Cimini – Metodi di calcolo termico e fluido dinamico – Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi da riscaldamento “.

4 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Impianto di riscaldamento e raffrescamento

L'impianto di riscaldamento e raffrescamento autonomo a servizio del piano terra farà capo ad un sistema di generazione in pompa di calore, della ditta Toshiba o equivalente, serie MMY-MUP, condensata ad aria, completa di accessori di installazione e supporti antivibranti, posizionata esternamente all'edificio.

Tale sistema sostituirà la termoventilante ammalorata esistente e relative canalizzazioni d'aria, situate al piano terra, che verranno opportunamente smantellate e smaltite secondo le Leggi vigenti.

Il sistema di climatizzazione invernale ed estiva è composto da una pompa di calore aria/aria R410 che alimenterà unità interne di tipo casste a 4 vie della ditta Toshiba o equivalente (SERIE MMU-UP).

Il sistema sopracitato sarà permanentemente alimentato dalla rete elettrica e costantemente in funzione (anche a bassi regimi) al fine di evitare problematiche inerenti al gelo ed eventuali scompensi impiantistici.

L'impianto di riscaldamento si deriverà direttamente con tubazioni in rame precoibentato con gas refrigerante ad espansione diretta dalla pompa di calore a servizio delle unità interne nei locali all'interno dell'immobile. Tutte le unità interne saranno dotate di scarico condensa opportunamente sifonato.

Il collegamento tra unità esterna ed unità interna avverrà mediante tubazioni rame decappato ricotto in rotoli, preisolate in conformità al DPR 412/93 Allegato B.

Durante la fase invernale/estiva, la regolazione della temperatura all'interno dei singoli ambienti sarà gestita attraverso delle sonde di temperatura ambiente a parete della ditta Toshiba. Tale sistema sarà interfacciato con il sistema di supervisione Coster esistente, mediante kit di interfaccia.

L'impianto dovrà essere realizzato in piena conformità alla Legge 10/91, D.G.R. 18546/2019, decreti attuativi e normative vigenti.

Inoltre le tubazioni sopracitate, complete di isolamento, dovranno avere caratteristiche di reazione al fuoco conformi a quanto previsto dalle normative vigenti in materia e corredati di staffaggi antisismici e isofonici.

Impianto di ventilazione meccanica controllata

Il rinnovo d'aria primaria all'interno dei locali sarà garantito da recuperatori di calore della ditta VMC Group o equivalente, completi di pannello di regolazione a parete e scarico condensa sifonato, installate nel controsoffitto corredate di idonea botola di ispezione.

La griglia di presa aria esterna sarà installata a regola d'arte in facciata secondo le prescrizioni del regolamento igiene ATS.

L'espulsione aria viziata sarà installata anch'essa in facciata e/o copertura e posizionata opportunamente distante dalla presa d'aria secondo le prescrizioni del regolamento igiene ATS.

La distribuzione dell'aria avverrà mediante canalizzazioni, a sezione circolare e rettangolare, in varie dimensioni e grandezze, completa di pezzi speciali, raccordi, botole di ispezione per periodica igienizzazione e giunzioni a flangia, installate mediante idonei staffaggi antisismici ed isofonici.

L'immissione dell'aria di rinnovo all'interno dell'ambiente avverrà attraverso bocchette di immissione, della ditta VMC Group o equivalente, complete di plenum coibentato con attacchi circolari.

L'estrazione aria verrà effettuata attraverso bocchette di estrazione autoregolabili, installate a parete e/o soffitto, della ditta VMC Group o equivalente, complete di plenum coibentato con attacchi circolari.

La posa di tutte le apparecchiature previste dovrà avvenire nel pieno rispetto ed in osservanza delle prescrizioni tecniche ed amministrative fornite dalle ditte costruttrici e fornitrici, oltre che a quanto indicato nella relazione tecnica, nel capitolato speciale d'appalto, negli elaborati grafici.

Si prevede inoltre il collegamento dello scarico condensa di tipo sifonato per tutte le unità di ventilazione meccanica alla rete di scarico acque meteoriche, realizzato mediante tubazioni in PP, della ditta Valsir, serie Silere o equivalente.

Tutti gli impianti dovranno essere particolarmente curati nello staffaggio al fine di prevenire problemi di rumorosità mediante collari isofonici, nel pieno rispetto di ogni provvedimento legislativo e normativo di carattere locale o nazionale in vigore all'atto dell'installazione.

L'impianto dovrà essere realizzato in piena conformità alla UNI 10339, Regolamento Igiene ATS, Legge 10/91, D.G.R. X/3868, decreti attuativi e normative vigenti.

Inoltre le canalizzazioni sopracitate, complete di isolamento suppletivo con finiture in alluminio per i tratti esterni, dovranno avere caratteristiche di reazione al fuoco conformi a quanto previsto dalle normative vigenti in materia.

L'appaltatore dovrà smantellare le canalizzazioni esistenti situate al piano terra e smaltirle secondo le Leggi vigenti.

L'appaltatore dovrà verificare in fase di installazione le interferenze impiantistiche esistenti con i nuovi impianti meccanici, e comunicare eventuali modifiche alla Direzione Lavori Generale e porre in atto eventuali modifiche all'impianto di climatizzazione esistenti al fine di poter consentire il funzionamento dello stesso a regola d'arte.

Il dimensionamento dello staffaggio antisismico per le nuove canalizzazioni e tubazioni sarà a cura dell'Ingegnere strutturista incaricato dall'Appaltatore.

Tutti i sistemi di fissaggio delle tubazioni complete di ogni componente devono essere calcolati in conformità alle NTC 2018, considerando degli staffaggi, tasselli, ecc opportunamente dimensionati con criteri antisismici per garantire la tutela e la salvaguardia della vita. L'installazione dovrà essere realizzata a regola d'arte, in conformità alla legge vigente e alle direttive di posa della Ditta Costruttrice.

Sostituzione elettropompe centrale termica

È prevista la sostituzione delle elettropompe di circolazione esistenti in centrale termica a servizio dell'impianto termico dell'edificio comunale con nuove elettropompe singole ad inverter, della ditta Dab, di tipo a basso consumo, valvole di intercettazione, valvole di ritegno e giunti antivibranti in acciaio inox.

La posa di tutte le apparecchiature previste dovrà avvenire nel pieno rispetto ed in osservanza delle prescrizioni tecniche ed amministrative fornite dalle ditte costruttrici e fornitrici, oltre che a quanto indicato nella relazione tecnica, nel capitolato speciale d'appalto, negli elaborati grafici.

Installazione valvole termostatiche evolute

Negli interventi previsti a progetto è stata considerata l'installazione di valvole termostatiche evolute BMS, che è descritta e prevista nel progetto esecutivo elettrico redatto dall'Ing.Mastrogiacomo Luca.

5 RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI MECCANICI

Si riportano di seguito i fascicoli di calcolo suddivisi per i rispettivi allegati:

APPENDICE 1 – Report dei fabbisogni energetici (piano terra);

APPENDICE 2 – Report di calcolo sistema VRF (piano terra);

APPENDICE 3 – Report di calcolo impianto VMC.

APPENDICE 1 – REPORT FABBISOGNI ENERGETICI (PIANO TERRA)

Fabbisogni energetici in riscaldamento:

Locale	Zona	Descrizione	θ_i [°C]	V [m³]	S [m²]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]
1	701	Ingresso	20,0	23,1	7,45	348	192	82	622
2	701	Disimpegno	20,0	11,2	3,62	15	93	40	149
3	701	Ingresso 2	20,0	36,8	11,88	224	307	131	662
4	701	Ufficio pt	20,0	49,1	15,83	695	409	174	1277
5	701	Ufficio pt	20,0	76,4	24,63	536	636	271	1443
6	701	Sala consiglio	20,0	297,8	96,05	1839	8472	1057	11368
7	701	Sala giunta	20,0	86,2	27,93	407	1803	307	2517
8	701	Ingresso sala giunta	20,0	14,4	4,66	223	120	51	395
9	701	Disimpegno wc pt	20,0	15,9	5,14	200	133	57	389
10	701	Bagno pt	20,0	6,3	2,04	42	420	22	484
11	701	Bagno pt	20,0	9,2	2,98	111	613	33	758
POTENZA TOTALE IN RISCALDAMENTO									20064 W

Fabbisogni energetici in raffrescamento:

Locale	Descrizione	Ora	Qlrr [W]	QTr [W]	Qv [W]	Qc [W]	Qgl,sen [W]	Qgl,lat [W]	Qgl [W]
1	Ingresso	16	0	149	99	173	294	126	420
2	Disimpegno	16	0	3	48	84	74	61	135
3	Ingresso 2	16	228	49	158	276	509	201	710
4	Ufficio pt	16	103	179	210	617	842	268	1110
5	Ufficio pt	16	417	123	327	821	1271	417	1688
6	Sala consiglio	16	1204	379	437	1581	6166	5598	11764
7	Sala giunta	16	246	107	926	1451	1548	1182	2730
8	Ingresso sala giunta	16	162	65	62	47	282	53	335
POTENZA TOTALE IN RAFFRESCAMENTO									19110 W

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro Q_{lat}	Altri carichi interni latenti
Altro Q_{sen}	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

Alla luce dei valori dei carichi termici e frigoriferi dei singoli locali, si può rilevare che essendo inferiori alle potenze installate, il sistema VRF risulta in grado di soddisfare i fabbisogni dei locali oggetto di intervento

APPENDICE 2 – REPOR DI CALCOLO SISTEMA VRF (PIANO TERRA)

EDIFICIO: COMUNE DI SUISIO

Unità Esterne

Modello	Quantità	Descrizione
MMY-MUP1201HT8P-E	1	Super Modular Multi System (SMMS-u)

Unità Interne

Modello	Quantità	Descrizione
MMU-UP0091MH-E	1	1,0HP Cassette 4 vie Compatte
MMU-UP0121MH-E	3	1,25HP Cassette 4 vie Compatte
MMU-UP0151MH-E	5	1,7HP Cassette 4 vie Compatte

Giunti a Y

Modello	Quantità	Descrizione
RBM-BY55E	3	Giunto a Y
RBM-BY105E	5	Giunto a Y

Accessori

Modello	Quantità	Descrizione
RBC-AMSU51-EN	7	Comando a filo
RBC-UM21PG(W)-E	9	Griglia

Dispositivi di Comando centrale

Modello	Quantità	Descrizione
BMS-IFMB1280U-E	1	Interfaccia ModBus RTU

Lunghezza tubazione

Diametro tubazioni	Lunghezza totale	Lato Gas	Lato Mandata	Lato liquido
6,4mm	50,0 m	0,00 m	0,00 m	50,0 m
9,5mm	60,0 m	30,0 m	0,00 m	30,00 m
12,7mm	60,0 m	35,00 m	0,00 m	25,00 m
15,9mm	20,00 m	20,00 m	0,00 m	0,00 m
22,2mm	20,00 m	20,00 m	0,00 m	0,00 m
28,6mm	20,00 m	20,00 m	0,00 m	0,00 m

Temperatura di progetto esterna

Sistema	Modalità	Descrizione	Temperatura
Sistema 1	Raffrescamento	Temperature bulbo secco	35,0 °C
	Riscaldamento	Temperature bulbo umido	-5,0 °C

COMUNE DI SUISIO Conformità

Sistema 1

Regole	Specifiche	Progetto	Ok
Unità Esterne	-	1 Unit	✓
Unità Interne (Comando a bordo)	18 Unit	9 Unit	✓
Codice Capacità Unità Esterne HP	-	12,0 HP	✓
Codice Capacità Unità Esterne Raffrescamento	-	33,50 kW	✓
Codice Capacità Unità Esterne Riscaldamento	-	37,50 kW	✓
Codice Capacità Unità Interne Raffrescamento	-	36,10 kW	✓
Codice Capacità Unità Interne Raffrescamento Corretto	-	32,93 kW	✓
Codice Capacità Unità Interne Riscaldamento	-	40,20 kW	✓
Codice Capacità Unità Interne Riscaldamento Corretto	-	27,64 kW	✓
Codice Capacità Unità Interne Codice Capacità	-	13,25	✓
Codice Capacità Unità Esterne Codice Capacità	-	12,0	✓
Esterna b.s. (Raffrescamento) intervallo di temperatura	-5,0°C - 52,0°C	35,0°C	✓
Esterna b.u. (Riscaldamento) intervallo di temperatura	-20,0°C - 15,5°C	-5,0°C	✓
Indoor b.s. (Raffrescamento) intervallo di temperatura	18,0°C - 32,0°C	23,0°C	✓
Interna b.u. (Raffrescamento) intervallo di temperatura	15,0°C - 24,0°C	19,0°C	✓
Interna U.R. (Raffrescamento) intervallo	20% - 80%	69%	✓
Interna b.s. (Riscaldamento) intervallo di temperatura	15,0°C - 28,0°C	20,0°C	✓
Rapporto capacità	50 - 200%	110,4 %	✓
Lunghezza totale tubazioni	500,00 m	verificato	✓
Lunghezza tubazione reale più distante	210,00 m	verificato	✓
Lunghezza tubazione equivalente più distante	250,00 m	verificato	✓
Lunghezza tubazione reale più distante dal 1° giunto	-	verificato	✓
Lunghezza tubazione equivalente più distante dal 1° giunto	90,00 m	verificato	✓
Lunghezza tubazione equivalente più distante dall'Unità Esterna	40,00 m	verificato	✓
Lunghezza tubazione reale principale (L1)	100,00 m	verificato	✓
Lunghezza tubazione equivalente principale (L1e)	120,00 m	verificato	✓
Massima lunghezza reale di connessione all'Unità Interna	30,00 m	verificato	✓
Massima lunghezza equivalente delle tubazioni di collegamento dell'unità este	10,00 m	verificato	✓
Massima lunghezza equivalente di connessione tra giunti	50,00 m	verificato	✓
Unità Esterna più alta	-	verificato	✓
Unità Esterna più bassa	-	verificato	✓
Unità Interna più alta	40,00 m	verificato	✓
Unità Interna più bassa	70,00 m	verificato	✓
Massima altezza tra Unità Interna e Unità Esterna(H1)	-	verificato	✓
Massima altezza tra Unità Interna (H2)	15,00 m	verificato	✓
Massima altezza tra Unità Esterna (H3)	5,00 m	verificato	✓
Concentrazione limite Freon	0,440 kg/m³	verificato	✓
Motocondensante U.E.			✓

✓

Temperatura di progetto esterna

Modalità	Descrizione	Temperatura
Raffrescamento	Temperature bulbo secco	35,0 °C
Riscaldamento	Temperature bulbo umido	-5,0 °C

Informazioni elettriche (Unità Esterne)

Proprietà	Valore,	Descrizione
MOCP(A)	32	Protezione sovraccorrente massima
MCA (A)	27	Corrente massima
Dispositivo di protezione (A)		Seguire lo standard locale applicabile secondo necessità
Cavi (sezione cavi) (mm ²) o AWG (#)		Seguire lo standard locale applicabile secondo necessità

Informazioni elettriche (Unità Interne)

Proprietà	Valore,	Descrizione
Totale MCA (A)	3,43	
Dispositivo di protezione (A)		Seguire lo standard locale applicabile secondo necessità
Cavi (sezione cavi) (mm ²) o AWG (#)		Seguire lo standard locale applicabile secondo necessità

APPENDICE 3 -REPORT DI CALCOLO IMPIANTO VMC

Dati di progetto e risultanze dei calcoli

I calcoli per la determinazione delle quantità di aria immessa ed estratta, sono stati effettuati sulla base dei seguenti parametri:

Dati di progetto:

Orario di funzionamento 24 ore su 24

Volumi d'aria minimi di estrazione aria servizi 8v/h

Volumi aria minimi di immissione ed estrazione aria locali 40 mc/h per persona

Velocità massima dell'aria immessa ad altezza uomo <0.2m/s

Velocità massima dell'aria immessa alle bocchette <2.5m/s

Efficienza filtro aria di immissione Classe F7

Volume totale aria immessa nei locali impianto 1 (VMC 1): 2000 mc/h

Volume totale aria immessa nei locali impianto 2 (VMC 2): 600 mc/h

Volume totale aria immessa nei locali impianto 3 (VMC 3) : 600 mc/h

Volume totale aria estratta dai locali impianto 1 (VMC 1): 2000 mc/h

Volume totale aria estratta dai locali impianto 2 (VMC 2): 600 mc/h

Volume totale aria estratta dai locali impianto 3(VMC 3): 600 mc/h

Affollamenti previsti:

Impianto 1 (VMC 1):

Sala conferenze: 40 persone

Sala riunioni: 6 persone

Ufficio: 2 persone

Ufficio: 2 persone

Impianto 2 (VMC 2):

Ufficio grande: 6 persone

Ufficio grande: 6 persone

Ufficio piccolo: 2 persone

Ufficio piccolo: 2 persone

Impianto 3 (VMC 3):

Ufficio piccolo: 1 persona

Ufficio grande: 2 persone

Ufficio grande: 2 persone

Ufficio grande: 2 persone

Ufficio grande: 2 persone

Ufficio grande: 2 persone

Ufficio piccolo: 1 persona

Risultanza della quantità d'aria di immissione scelta:

Impianto 1 (VMC 1):

Sala conferenze: 1600 mc/h

Sala riunioni: 240 mc/h

Ufficio: 80 mc/h

Ufficio: 80 mc/h

Impianto 2 (VMC 2):

Ufficio grande: 240 mc/h

Ufficio grande: 240 mc/h

Ufficio piccolo: 80 mc/h

Ufficio piccolo: 80 mc/h

Impianto 3 (VMC 3):

Ufficio piccolo: 80 mc/h

Ufficio grande: 160 mc/h

Ufficio grande: 160 mc/h

Ufficio grande: 160 mc/h

Ufficio grande: 160 mc/h

Ufficio grande: 160 mc/h

Ufficio piccolo: 80 mc/h

Descrizione degli impianti

Impianto areazione, realizzato con recuperatore di calore statico

Trattasi di un impianto di immissione ed estrazione aria realizzato con n. 03 recuperatori di calore statici, aventi un rendimento medio, alle condizioni di progetto, pari a 84% - 94% , corredati di due ventilatori a inverter interni e n. 2 filtr1 aria con efficienza media del 90% rispettando le operazioni di pulizia e rigenerazione trimestrale e sostituzione annuale, in grado di assicurare un ricambio d'aria minimo a garantire 40 mc/h per persona per un massimo di 78 persone presenti contemporaneamente nei locali. Tutti i locali trattati sono stati posti in leggera pressurizzazione.

La distribuzione dell'aria è assicurata da condotte aerauliche realizzata con canali tipo spiro, corredate da bocchette, diffusori e griglie le cui dimensioni sono indicate nella piantina allegata.

Il collegamento tra le canalizzazione rigidi e le unità di ventilazione meccanica controllata è realizzato mediante condotti isolati di tipo fonoassorbente.

L'aria di rinnovo, viene prelevata all'esterno, previo trattamento di filtrazione in classe F7. Il primo e il terzo recuperatore prelevano l'aria in facciata, nel cortile di pertinenza dello stabile ad una altezza minima di a 3 mt. dal piano di calpestio, mentre il secondo recuperatore preleva l'aria in copertura ad una altezza minima di a 3 mt. dal piano di calpestio. L'aria viene espulsa all'esterno dell'edificio, lontana almeno 60 cm. dalla presa dell'aria di rinnovo.

Impianto di estrazione aria locali WC

Trattasi di un impianto di estrazione aria collegato agli stessi recuperatori di calore utilizzati per gli impianti descritti.

La distribuzione dell'aria è assicurata da condotte aerauliche realizzate con canali spiro, corredate da bocchette, diffusori e griglie le cui dimensioni sono indicate nella piantina allegata.

L'aria viene espulsa all'esterno dell'edificio a norma Regolamento Igiene ASL.

L'ingresso dell'aria nei locali dove è prevista l'estrazione sarà assicurato dalle griglie di transito previste nella parte bassa delle porte.