

COMUNE DI MARTELLAGO

PROVINCIA DI VENEZIA



RISTRUTTURAZIONE DELLA SEDE MUNICIPALE PROGETTO DEFINITIVO

UBICAZIONE: Comune di MARTELLAGO
Piazza Vittoria n.1 - 30030 Martellago
N.C.E.U. Sez. U foglio 5 mappale 130

COMMITTENTE: COMUNE DI MARTELLAGO
Piazza Vittoria n.1 - 30030 Martellago
P.I. 00809670276

OGGETTO: IMPIANTI MECCANICI
Relazione tecnica specialistica impianti meccanici

data: Febbraio 2018

scale -

RTM

I PROGETTISTI

A.T.P.

ARCH. CLAUDIO BIANCON

ING. ZEPPERINO TOMMASIN

ING. GIANLUCA PASQUALON

Comune di Martellago

Piazza Vittoria n.1 – 30030 Martellago (VE) P.I. 00809670276

"RISTRUTTURAZIONE DELLA SEDE MUNICIPALE"

SITA IN PIAZZA VITTORIA n.1 - 30030 MARTELLAGO

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

PROGETTISTA:

ing. Zefferino Tommasin

D00	Febbraio 2018	Prima emissione	GB	ZT
revisione	data	motivazioni	redatto	controllato

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INFORMAZIONI GENERALI	4
2.1	DOCUMENTI DI PROGETTO	4
2.2	TERMINI E DEFINIZIONI	5
3	DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	5
3.1	LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	5
3.2	NORME UNI	7
3.3	IMPATTO AMBIENTALE.....	13
3.3.1	<i>rumorosità</i>	<i>13</i>
3.3.2	<i>compatibilità con le infrastrutture</i>	<i>15</i>
3.4	TERMINI E DEFINIZIONI	15
3.5	STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI.....	16
4	DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	16
4.1	CRITERI DI BASE	16
1.1	DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE.....	17
4.2	PARAMETRI DI RIFERIMENTO – CONDIZIONI DI GARANZIA	18
4.2.1	<i>vincoli derivanti dalla destinazione d'uso degli ambienti</i>	<i>18</i>
4.2.2	<i>condizioni di garanzia</i>	<i>19</i>
4.2.2.1	<i>temperatura ed umidità</i>	<i>19</i>
4.2.2.2	<i>ricambi orari d'aria esterna</i>	<i>19</i>
4.2.2.3	<i>parametri medi di calcolo dei carichi ambiente – affollamenti.....</i>	<i>20</i>
4.2.2.4	<i>livelli di rumorosità</i>	<i>20</i>
4.3	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE TERMICA E FRIGORIFERA.....	20
4.4	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE IDRICA	21
4.5	STRUTTURA DELLE RETI DI SCARICO.....	21
4.6	PRESCRIZIONI SPECIFICHE AI FINI DELLA PROTEZIONE ANTINCENDIO	21
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	21
5.1	IMPIANTO TERMICO E CLIMATIZZAZIONE.....	22
5.1.1	<i>centrale termo-frigorifera</i>	<i>22</i>
5.1.2	<i>impianti negli ambienti uffici-spogliatoi</i>	<i>22</i>
5.1.3	<i>reti di distribuzione</i>	<i>23</i>
5.1.4	<i>unità di condizionamento autonome in esecuzione a parete nei locali elettrici e apparati.....</i>	<i>23</i>
5.1.5	<i>Impianto di rinnovo aria.....</i>	<i>23</i>

5.1.6	Reti aerauliche	24
5.2	IMPIANTO DI REGOLAZIONE CLIMATICA.....	24
5.3	IMPIANTO IDRICO - SANITARI - ANTINCENDIO	25
5.3.1	rete di alimentazione acqua di consumo	25
5.3.2	sistemi di produzione ed accumulo acqua calda sanitaria.....	25
5.3.3	reti di distribuzione	26
5.3.4	apparecchi sanitari – rubinetteria - accessori.....	26
5.3.5	ausili per disabili	27
5.4	IMPIANTO ANTINCENDIO	28
5.5	RETI DI SCARICO.....	28
6	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI.....	29
6.1	IDENTIFICAZIONE	29
6.2	FABBISOGNI DI POTENZA TERMO FRIGORIFERA.....	29
6.3	RETI DI DISTRIBUZIONE IMPIANTI AD ESPANSIONE DIRETTA	29
6.3.1	Procedura di selezione dei diametri per l'alimentazione delle unità interne ad espansione diretta29	
6.3.1.1	Linee di distribuzione	29
6.3.1.2	Linee di allacciamento alle unità interne	30
6.4	RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICA.....	31

1 Premessa

La presente relazione riguarda l'intervento di ristrutturazione della sede municipale del Comune di Martellago (VE), Piazza Vittoria n. 1.

Scopo del presente documento è l'illustrazione, degli interventi previsti nell'ambito della realizzazione degli impianti meccanici evidenziando le motivazioni ed i vincoli tecnici che hanno condotto alla adozione delle soluzioni proposte.

La costruzione dei nuovi impianti comporta la realizzazione delle opere di seguito elencate:

IMPIANTI MECCANICI

- realizzazione dell'impianto di climatizzazione VRV con reti di distribuzione
- impianto idrico e produzione sanitaria
- rete scarichi
- apparecchi sanitari
- presidi antincendio
- realizzazione impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici

2 Informazioni generali

2.1 Documenti di progetto

Il progetto è composto dai seguenti documenti:

- relazione tecnica specialistica impianti meccanici
- disciplinare descrittivo e prestazionale impianti meccanici
- Relazione tecnica specialistica valutazione previsionale di clima acustico e di impatto acustico
- relazione tecnica ex art. 28 Legge 10/1991 - Decreto 26 giugno 2015
- Relazione valutativa antincendio

n. 10 elaborati grafici, come da lista sotto riportata:

	IMPIANTI MECCANICI
Tav. M01	Impianti meccanici: schema funzionale impianto di climatizzazione
Tav. M02	Impianti meccanici: planimetria esterna allaccio sottoservizi
Tav. M03	Impianti meccanici: impianto di climatizzazione - pianta piano terra
Tav. M04	Impianti meccanici: impianto di climatizzazione - pianta piano primo
Tav. M05	Impianti meccanici: impianto di rinnovo aria - pianta piano terra
Tav. M06	Impianti meccanici: impianto di rinnovo aria - pianta piano primo

Tav. M07	Impianti meccanici: impianto idrico sanitario - pianta piano terra e pianta piano primo
Tav. M08	Impianti meccanici: impianto reti di scarico acque nere e condensa - pianta piano terra
Tav. M09	Impianti meccanici: impianto reti di scarico acque nere e condensa - pianta piano primo
Tav. M10	Impianti meccanici: accorgimenti tecnici di prevenzione incendi - pianta piano terra e piano primo

2.2 Termini e definizioni

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT	Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CTA	Centrale trattamento aria
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EN	European Norm
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MT	Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20 kV
QE	Quadro elettrico
SA	Stazione Appaltante / Committente
SC	Sottocentrale termica
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UR	Umidità relativa
VVF	Vigili del Fuoco

3 Documenti legislativi e normativi

3.1 Legislazione di riferimento

La progettazione esecutiva (realizzazione degli impianti), gli apparecchi ed i componenti di cui al presente progetto saranno conformi alle norme tecniche e delle disposizioni di Legge vigenti. In particolare:

- Legge 9/01/91 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 e relativi regolamenti e decreti successivi
- Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successivo decreto correttivo ed integrativo 29/12/2006, n.311
- Decreto 30 maggio 2008, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- DPR 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- DL 3 marzo 2011, n. 28 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- Decreto 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- Decreto 26 giugno 2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Legge 07/12/1984 n. 818: e successivo decreto M.I. del 08/03/1985
- D.M.S.E. 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D. Lgs. 9/04/2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.P.R. 21/04/1993 n. 246: Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione e s.m.i.
- normative del Ministero dell'Interno per gli impianti termici e combustibili liquidi e/o gassosi
- D.Lgs 25/02/2000 n. 93: Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- Direttiva 2006/42/CE "Macchine"
- normative del Ministero dell'Interno per gli impianti utilizzando fluido tossico nocivi ed infiammabili
- disposizioni dei Vigili del Fuoco
- disposizioni ISPESL
- normative UNI – UNI EN
- leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- normative, leggi, decreti ministeriali, regionali o comunali:

3.2 Norme UNI

Norma	Titolo
UNI 8199	acustica - collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
UNI EN 3744	Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente
UNI 11367	Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera
UNI EN 2	Classificazione dei fuochi
UNI EN 3-1	Estintori d'incendio portatili – Denominazione, durata di funzionamento, focolari di prova di classe A e B.
UNI EN 3-3	Estintori d'incendio portatili – Costruzione, resistenza alla pressione, prove meccaniche.
UNI EN 3-7	Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.
UNI EN 19	Valvole industriali – Marcatura delle valvole metalliche.
UNI EN 545	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 10220	Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche.
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10296-1	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per impieghi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato e legato.
UNI EN 10296-2	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile.
UNI EN 10297-1	Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura –Tubi di acciaio non legato e legato
UNI EN 10297-2	Tubi senza saldatura di acciaio per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN ISO 21003-1	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 21003-2	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-3	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 3: Raccordi
UNI EN ISO 21003-5	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema

UNI CEN ISO/TS 21003-7	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
UNI 10520	Saldatura di materie plastiche – Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
UNI 11266	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura per elettrofusione
UNI 11318	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura a bicchiere
UNI EN ISO 15607	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Regole generali.
UNI EN 1045	Brasatura forte – Flussi per brasatura forte – Classificazione e condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 1254-1	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica – Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.
UNI EN 1254-5	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica – Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare.
UNI EN 14324	Brasatura forte – Guida applicativa per le giunzioni effettuate mediante brasatura forte
UNI EN 308	Scambiatori di calore – Procedimenti di prova per stabilire le prestazioni dei recuperatori di calore aria/aria e aria/gas
UNI EN ISO 12236	Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza.
UNI EN 12237	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
UNI EN 13403	Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante.
UNI EN 779	Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione.
UNI EN 14799	Filtri dell'aria per la ventilazione generale - Terminologia
UNI 12097	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.
UNI EN 12238	Ventilazione degli edifici – Bocchette – Prove aerodinamiche e classificazione per applicazioni a flusso miscelato
UNI EN 12239	Ventilazione degli edifici – Bocchette – Prove aerodinamiche e classificazione per applicazioni di dislocamento
UNI EN 12589	Ventilazione degli edifici – Unità terminali per aria – Prove aerodinamiche e valutazione delle unità terminali a portata costante e variabile
UNI EN 12792	Ventilazione degli edifici – Simboli, terminologia e simboli grafici
UNI EN 13030	Ventilazione degli edifici – Terminali d'aria – Prove di prestazione di griglie

	sottoposte a simulazione di pioggia
UNI EN 13053	Ventilazione degli edifici – Unità di trattamento dell'aria – Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni.
UNI EN 13141-1	Ventilazione degli edifici – Verifica delle prestazioni di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi – Dispositivi di diffusione dell'aria montati all'esterno e all'interno.
UNI EN 13141-2	Ventilazione degli edifici – Verifica delle prestazioni di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi – Bocchette per l'estrazione e l'immissione dell'aria.
UNI EN 13180	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili.
UNI EN 13264	Ventilazione degli edifici – Bocchette d'aria montate a pavimento – Prove per la classificazione strutturale.
UNI EN 15239	Ventilazione degli edifici – Prestazione energetica degli edifici – linee guida per l'ispezione dei sistemi di ventilazione
UNI EN 15240	Ventilazione degli edifici – Prestazione energetica degli edifici – linee guida per l'ispezione degli impianti di climatizzazione
UNI EN 14239	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte
UNI EN 15423	Ventilazione degli edifici – Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell'aria negli edifici
UNI 10339	Impianti aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI EN 12599	Ventilazione per edifici – Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria.
UNI-EN-ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai.
UNI/TR 11328-1	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante
UNI 8477/2	energia solare - calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi
UNI 10349	riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici
UNI 10351	materiali da costruzione - conduttività termica e permeabilità al vapore
UNI 10375	metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
UNI/TS 11300-1:	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2:	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

UNI/TS 11300-3	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI EN 12412-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Telai.
UNI EN 12412-4	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Cassonetti per chiusure avvolgibili.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13788	prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13789	prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13790	prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 13791	prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione
UNI EN ISO 13792	prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
UNI EN 15241	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo delle perdite di energia dovute alla ventilazione e alle infiltrazioni in edifici commerciali
UNI EN 15251	Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
UNI EN 15255	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del carico sensibile di raffrescamento di un ambiente – Criteri generali e procedimenti di validazione
UNI EN 15265	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici – Criteri generali e procedimenti di validazione
UNI EN 13465	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali.
UNI EN 15243	Ventilazione degli edifici – Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell'energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti
UNI EN 15316-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti

	energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
UNI EN 15316-2-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli
UNI EN 15316-2-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli
UNI EN 15316-3-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione)
UNI EN 15316-3-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione
UNI EN 15316-3-3	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione
UNI EN 15316-4-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie)
UNI EN 15316-4-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore
UNI EN 15316-4-3	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
UNI EN 15316-4-4	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
UNI EN 15316-4-5	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
UNI EN 15316-4-6	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici
UNI EN 15316-4-7	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
UNI EN ISO 15927-1-	prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati

4-5-6	climatici – Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
ISO 17584	Refrigerant properties
ISO 11650	Performance of refrigerant recovery and/or recycling equipment
UNI EN ISO 12100 – 1/2	Sicurezza del macchinario. Concetti fondamentali, principi generali di progettazione -
UNI EN 378-1/4	impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali
EN 12693:	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Compressori refrigeranti di tipo volumetrico
UNI EN 13771-1	Compressori e unità di condensazione per la refrigerazione – Verifica delle prestazioni e metodi di prova – Compressori per fluidi frigorigeni.
UNI EN 1012-1	compressori e pompe per vuoto - requisiti di sicurezza - compressori
UNI EN 1012-2	compressori e pompe per vuoto - requisiti di sicurezza – pompe per il vuoto
UNI EN 1736:	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Elementi flessibili di tubazione, isolatori di vibrazioni e giunti di dilatazione – Requisiti, progettazione ed installazione
UNI EN 12263	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Dispositivi -interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove
UNI EN 12284	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Valvole - Requisiti, prove e marcatura
UNI EN 805	Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici.
UNI 9182	edilizia - impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 11149	Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
UNI EN 1487	Valvole per edifici – Gruppi di sicurezza idraulica – Prove e requisiti.
UNI EN 1717	Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a pervenire l'inquinamento da riflusso.
UNI EN 12729	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – Famiglia B – Tipo A.
UNI EN 13076	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori non limitati – Famiglia A – Tipo A.
UNI CEN/TS 13244-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
UNI EN 13280	Specifiche per serbatoi rinforzati di fibre di vetro monoblocco e ad elementi componibili per l'accumulo fuori terra di acqua fredda.
UNI EN 13828	Valvole per edifici – Rubinetti a sfera di leghe di rame e di acciaio inossidabile, a comando manuale, per l'approvvigionamento di acqua potabile negli edifici –

	Prove e requisiti.
UNI EN 14154-1	Contatori d'acqua – Parte 1: Requisiti generali
UNI EN 14154-2	Contatori d'acqua – Parte 2: Installazione e condizioni di utilizzo
UNI EN 14154-3	Contatori d'acqua – Parte 3: Metodi di prova e apparecchiatura
UNI EN 14451	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Valvole antivuto in linea DN 8 a DN 80 – Famiglia D, tipo A
UNI EN 14452	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Dispositivo di interruzione tubo con sfiato nell'atmosfera ed elemento mobile da DN 10 a DN 20 – Famiglia D, tipo B
UNI EN 13443-1	Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 1: Dimensioni delle particelle comprese tra 80 µm e 150 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove
UNI EN 13443-2	Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 2: Dimensioni delle particelle comprese tra 1 µm e meno di 80 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove
UNI 10856	Rubinetteria sanitaria - Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.
UNI 4542	Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.
UNI 4543	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
UNI EN 14296:	Apparecchi sanitari - Lavabi a canale
UNI EN ISO 9999	Prodotti d'assistenza per persone con disabilità - Classificazione e terminologia
UNI EN 274-1/3	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari
UNI EN 816: 1998	Rubinetteria sanitaria - rubinetti a chiusura automatica PN10
UNI EN 817: 2008	Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali
UNI EN 12056-1	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
UNI EN 12056-2	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-4	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
UNI EN 12056-5	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso

3.3 Impatto ambientale

3.3.1 rumorosità

I livelli di pressione sonora generati dall'impianto all'esterno dello stesso e in prossimità dei macchinari saranno compatibili con le norme vigenti al momento dell'accettazione dell'ordine.

In particolare saranno rispettati i limiti previsti dal [DPCM 01/03/91](#) e del [D.P.R. 14/11/97](#) per quanto

riguarda l'emissione verso l'esterno (sia come criterio differenziale che come criterio assoluto) e le indicazioni riportate nel [Decreto Legislativo n. 277 del 15/08/91](#), del [D.P.R. 05/12/1997](#) in materia di protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione al rumore, nonché le indicazioni della [Legge 26/10/1995 n. 447](#).

Si assume comunque quale classe di riferimento per la destinazione d'uso del territorio quella evidenziata nella tabella B e C del [D.P.R. 14/11/97](#), individuando come valori limite di emissione L_{eq} in dB(A) i seguenti:

Tabella B: valori limite di <i>emissione</i> - L_{eq} in dB(A) (art. 2)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite di <i>immissione</i> - L_{eq} in dB(A) (art. 3)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I sistemi di insonorizzazione saranno dimensionati in modo tale da limitare le componenti tonali ed impulsive, mentre la rumorosità nei vari ambienti di lavoro sarà compatibile con la tipologia di lavoro che verrà svolto.

3.3.2 compatibilità con le infrastrutture

Sarà cura del fornitore assicurare che i lavori di costruzione non pregiudichino il regolare funzionamento delle infrastrutture dell'area interessata, in particolare delle reti di distribuzione del gas e dell'acqua, delle reti elettrica, telefonica, fognaria e stradale. Sarà altresì cura del fornitore tener conto delle citate infrastrutture in sede di progetto e di definizione del lay-out, facendo in modo che l'esercizio dell'impianto non abbia ripercussioni negative né sulle infrastrutture esistenti né su quelle in via di realizzazione.

Infine, sarà compito del fornitore concordare con gli enti interessati i tempi di esecuzione dei lavori che possono interferire con il regolare funzionamento delle reti citate, per esempio interruzioni stradali per trasporti macchinario di dimensioni eccezionali, interruzioni della rete elettrica per allacciamento a rete ENEL, ecc.

3.4 Termini e definizioni

Nel seguito verranno impiegati i termini "Amministrazione Appaltante", "Stazione Appaltante (SA)" e "Committente": essi si devono ritenere sinonimi ed indicano il COMMITTENTE dell'Opera.

Per una più rapida lettura degli elaborati progettuali vengono adottate le seguenti denominazioni convenzionali abbreviate (in ordine alfabetico):

BT	Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CTA	Centrale trattamento aria
CTI	Comitato termotecnico italiano
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EPBD	Energy Performance Building Directive
EN	European Norm
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MT	Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20 kV
PED	Pressure European Directive
QE	Quadro elettrico
SA	Stazione Appaltante / Committente
SC	Sottocentrale termica
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione

UR Umidità relativa
UTA Unità trattamento aria (anche definita CTA)
VMC ventilazione meccanica controllata
VVF Vigili del Fuoco

3.5 Stato di fatto degli impianti esistenti

Attualmente l'edificio è servito da un impianto di riscaldamento centralizzato alimentato da una centrale termica a gas metano.

I terminali di riscaldamento sono costituiti da radiatori in ghisa.

Nell'edificio sono presenti alcuni sistemi di raffrescamento estivo quali sistemi mono e multi split ad espansione diretta.

Il progetto prevede la completa riqualifica delle strutture edilizie e degli impianti di climatizzazione, idrici e di scarico.

4 Dati e criteri generali di progetto

4.1 Criteri di base

L'inserimento degli impianti in un edificio esistente quale sede uffici comunali, che sarà oggetto di ristrutturazione, deve soddisfare molteplici requisiti; in particolare si tratta di adottare le opportune soluzioni tecnologiche, garantendone una considerevole vita efficace, che consentano il soddisfacimento delle esigenze di comfort, sicurezza ed igiene proprie degli utilizzatori.

L'impiantistica, con la realizzazione di impianti di climatizzazione, garantirà un comfort ambientale che soddisferà e garantirà le appropriate condizioni termoigrometriche negli ambienti lungo tutto l'arco dell'anno.

Una ulteriore considerazione che ha guidato la progettazione è quella legata alle modalità di utilizzo dell'edificio, con periodi potenziali di ridotta o assente occupazione e, quindi, la richiesta di rapida messa a regime, senza sprechi in fase di avviamento.

La scelta impiantistica si è basata sulla difficoltà di inserire impianti invasivi in una struttura esistente, pertanto, la progettazione impiantistica tiene conto di questi elementi, proponendo soluzioni compatibili con le esigenze di benessere e le logistiche di installazione limitando l'invasività degli impianti.

L'architettura degli impianti previsti sarà in grado di far fronte ad eventuali emergenze o fuori servizio degradando al minimo le proprie prestazioni e consentendo comunque il mantenimento dei parametri di progetto in opportune zone di rispetto.

Sarà garantito un elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: in definitiva oltretutto adottare apparecchiature e componenti con

alto grado di sicurezza intrinseca, si dovrà realizzare un'architettura degli impianti in grado di ridurre al minimo il disagio in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc.; a tale scopo le apparecchiature saranno adeguatamente sovradimensionate e si adotteranno schemi d'impianto ridondanti.

Compatibilmente con le valutazioni del beneficio tecnico economico verranno adottate apparecchiature che, oltre a elevati rendimenti termodinamici, presentino anche elevate specifiche qualitative sotto il profilo delle emissioni in atmosfera (protocollo di Kyoto, D.P.R. 21/12/1999 n°551, D.Lgs. 311/06, DPR 59/2009, DM 26/06/2009), oltre che sotto il profilo dell'inquinamento acustico (DPCM 01/03/91 e D.P.R. 14/11/97).

Per quanto riguarda la manutenzione sarà possibile realizzare quella ordinaria in condizioni di sicurezza, continuando a far funzionare le utenze prioritarie; i tempi di individuazione dei guasti, o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, saranno ridotti al minimo.

Verrà inoltre garantita una elevata flessibilità impiantistica, intesa come:

- permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature sia interne che esterne all'edificio
- garantire la possibilità di riconfigurare sezioni di impianto per la normale manutenzione o nel caso di modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza

Dal punto di vista del controllo e gestione centralizzata il progetto prevede la predisposizione delle apparecchiature e degli schemi di funzionamento secondo le metodologie criteri innovativi, integrando gli impianti tradizionali meccanici ed elettrici, gli impianti di sicurezza e quelli di comunicazione.

La metodologia seguita, che ha il suo presupposto in una forte integrazione tra i vari sottosistemi, è finalizzata ad ottenere nuove funzionalità, non raggiungibili con sistemi tradizionali, mediante lo sviluppo di programmi applicativi specifici allo scopo di:

- accrescere il livello di comfort e di sicurezza per il benessere delle persone e la salvaguardia del patrimonio
- semplificare le problematiche di gestione e manutenzione delle aree servite

1.1 DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE

L'edificio comunale consta essenzialmente dei seguenti livelli e relative destinazioni d'uso:

- Piano terra: area servizi demografici comprendente atrio d'ingresso, uffici protocollo elettorale e stato civile. Area economico finanziari comprendente uffici contabilità, tributi e risorse umane

- Piano primo: area affari generali comprendente atrio attesa, ufficio vice sindaco vice segretario ufficio contratti archive e servizi igienici. Area amministrativa comprendente attesa, ufficio sindaco, sala giunta, segretario e sala riunioni.

4.2 Parametri di riferimento – condizioni di garanzia

Si riportano, a titolo indicativo, i principali parametri di riferimento e le condizioni standard di progetto

parametro	valore
ubicazione e dislivello:	Martellago, 12 m s.l.m.
destinazione prevalente degli ambienti:	Uffici comunali, servizi vari
condizioni termoigrometriche di riferimento:	T. esterna massima: 34°C - 50% U.R.
	condizione limite estiva: 30°C - 80% U.R.
	T. esterna minima: -5°C - 90% U.R.
dati metrici dell'edificio:	
cubatura lorda	4675 m ³
piano e destinazione:	
Piano terra	655 m ²
Piano primo	655 m ²
potenze impegnate:	
dispersione massima invernale	70 kW
pot. per produzione acqua calda sanitaria.	1,6 kW
totale invernale	71,6kW
apporti massimi estivi, compreso carico interno	77 kW
totale estivo	77 kW

Le valutazioni tecniche relative ai fabbisogni di potenza, energia, fluidi termo vettori, fluidi di consumo, ecc. sono svolte sulla base delle normative disponibili e, ove necessario, dei dati esecutivi di analoghi progetti.

Per i dettagli si rimanda alla relazione di calcolo allegata al presente progetto.

4.2.1 vincoli derivanti dalla destinazione d'uso degli ambienti

Vista da destinazione d'uso prevalente degli ambienti considerati, il vincolo principale è

rappresentato dalla richiesta di controllo delle condizioni ambientali nei valori di temperatura ed umidità.

I riferimenti normativi principali sono riportati nella apposita sezione del presente documento.

4.2.2 condizioni di garanzia

4.2.2.1 temperatura ed umidità

tipo di locali	T invernale	UR invern.	T estiva	UR estiva
	[°C]	[%]	[°C]	[%]
uffici	20	NC	26	NC
Sale riunioni	20	NC	26	NC
Atrii e disimpegni	20	NC	26	NC
servizi WC	20	N.C.	-	N.C.

La temperatura ambiente prefissata può essere variata (in ciclo estivo), con compensazione climatica, in rapporto alla temperatura esterna, per ridurre il rischio di shock termico. Dove sono indicati intervalli della grandezza controllata (temperatura e umidità) s'intende che, in funzione di esigenze particolari, sono garantibili i valori nell'ambito dell'intervallo richiesto, previa azione sui dispositivi di regolazione locali o centralizzati.

4.2.2.2 ricambi orari d'aria esterna

tipo di locali	ricambio minimo garantito
uffici	≥ 40 mc/h per persona
Sale riunioni	≥ 40 mc/h per persona
Atrii e corridoi	transito
servizi WC	≥ 5 vol/h in estrazione

Verrà in ogni caso assicurato un rateo di aria esterna per persona non inferiore a 11 l/s/persona (39,6 m³/h), superiore ai valori imposti dalla UNI 10339.

La velocità residua dell'aria immessa dagli impianti di condizionamento sarà, in mancanza di indicazioni diverse, inferiore a 0.2 m/s, a livello degli occupanti.

tolleranze massima ammessa

Si riportano i valori tollerati di scostamento ambientale rispetto al set prefissato; per ambienti con possibilità di intervallo di regolazione, la tolleranza è da ritenersi impegnativa per tutti i valori del range.

temperatura	umidità relativa	portate di aria
$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	-	-

4.2.2.3 parametri medi di calcolo dei carichi ambiente – affollamenti

tipo di locali	Affollamento [m ² /persona]	carichi per luce e F.M. [W/m ²]
uffici	8	20
Sale riunioni	3	20
Atrii attese	20	5
servizi WC	-----	-----

4.2.2.4 livelli di rumorosità

La rumorosità nei vari ambienti di lavoro dovrà essere compatibile con la tipologia di lavoro che verrà svolto. Per la misura e la valutazione della rumorosità prodotta negli ambienti dagli impianti si farà riferimento alla norma UNI 8199.

tipo di locali	L [dB(A)]
uffici	33
Atrii attesa	35
servizi WC	40

4.3 caratteristiche dell'alimentazione termica e frigorifera

Il sistema di climatizzazione adottato è del tipo a "Pompa di Calore a portata refrigerante variabile VRV", dettato anche dal fatto che questi sistemi utilizzano tubazioni frigorifere complete di isolamento termico, di ridotto diametro tale da permettere un agevole passaggio all'interno degli impalcati dei solai, controsoffitti, ecc.

Le pompe di calore aria/aria in progetto, saranno costituite da quattro unità esterne indipendenti, con terminali ambiente di tipo ventilconvettori a pavimento.

Il sistema di produzione dell'energia termica invernale, costituito dalle quattro pompe di calore ciascuna operante per piano, con prestazione variabile in funzione delle richieste dell'edificio, grazie alla configurazione VRV (a variazione di flusso di refrigerante, tramite inverter), costituisce anche elemento di produzione del fluido freddo estivo, necessario per il raffrescamento degli ambienti e la deumidificazione dell'aria.

Le unità di climatizzazione interne al piano terra e primo saranno in prevalenza di tipologia a mobiletto appoggiato a pavimento, nei servizi di tipo a parete.

Ulteriori unità due unità in pompa di calore di tipo monosplit, saranno dedicate al mantenimento costante della temperatura all'interno dei locali tecnici contenenti le apparecchiature elettriche e

precisamente il locale quadri elettrici al piano terra ed il locale CED al piano primo.

4.4 caratteristiche dell'alimentazione idrica

L'alimentazione idrica del fabbricato oggetto di intervento verrà realizzata con un nuovo allacciamento da pozzetto acquedotto esistente posizionato nell'angolo nord-ovest in adiacenza all'edificio.

Dal punto contatore si realizzerà la tubazione di adduzione acqua sanitaria, in Pead per usi potabili SDR 17 PN16, sino all'ingresso del fabbricato.

Per quanto riguarda la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario, l'impiantistica prevede sistema di produzione a pompa di calore centralizzato.

Questa soluzione trova giustificazione anche nel ridottissimo fabbisogno di acqua calda che è tipica di una utenza ad uffici, come d'altronde indicato dalla normativa di settore, specificatamente la UN TS 11300-1 e 2.

D'altronde, la presenza di un sistema in pompa di calore, per la produzione di acqua calda sanitaria, consente prestazioni, in termini di energia primaria rinnovabile, nettamente superiori alle richieste della vigente legislazione (D.Lgs 28/2011).

4.5 struttura delle reti di scarico

Le nuove reti di scarico, realizzate all'interno dell'edificio, saranno di tipo univoco per acque nere e acque grigie.

La distribuzione interna verrà realizzata con tubazioni in Polipropilene insonorizzato per scarichi e sarà completa di ventilazione primaria.

Tramite pozzetto sifonato di tipo "firenze" le acque nere saranno collegate alla rete di raccolta esterna all'edificio.

4.6 prescrizioni specifiche ai fini della protezione antincendio

Il fabbricato non risulta soggetto ad autorizzazione VV.F. in quanto non risulta inquadrabile nelle attività elencate nel D.P.R. 151/11.

L'edificio sarà pertanto dotato di opportuni estintori portatili a polvere e ad anidride carbonica di primo intervento.

In presenza di allarme incendi è previsto lo sgancio delle unità di climatizzazione esterne ed interne, pilotato da rivelazione incendi.

5 Descrizione dell'intervento

5.1 Impianto termico e climatizzazione

5.1.1 centrale termo-frigorifera

La centrale termo frigorifera a servizio dell'edificio sarà costituita da sistemi ad espansione diretta a Volume di Refrigerante Variabile, controllati da inverter, refrigerante R410A, a funzionamento invertibile.

La collocazione dei gruppi, all'esterno in posizione limitrofa al fabbricato, consente una maggiore protezione acustica complessiva.

Le unità esterne vengono collocate su piazzola di posa in calcestruzzo opportunamente dimensionata in funzione delle dimensioni dei gruppi e delle distanze di rispetto.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta delle unità frigorifere, sia nei riguardi dei rendimenti di funzionamento (Energy Efficiency Ratio in regime estivo e COP in regime invernale) adottando macchine caratterizzate da elevati valori, sia in regime di funzionamento a pieno carico che parzializzato e anche per quanto riguarda l'aspetto generale dell'inquinamento; sotto il profilo acustico si tratta di gruppi con condensazione ad aria, con ventilatori a bassa rumorosità e velocità variabile in funzione del carico e delle temperature disponibili all'aria esterna, mentre per quanto riguarda il puro inquinamento ambientale e i fenomeni legati all'utilizzo di refrigeranti sintetici, si è previsto l'utilizzo di gas ad ODP nullo e ridotto GWP.

Tutte le unità esterne sono dotate di sistema defrost con riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento.

Le unità saranno dotate certificato in conformità alle norme Eurovent e classificate con indice di prestazione non inferiore ad "A".

5.1.2 impianti negli ambienti uffici-spogliatoi

La tipologia di unità interne prevista è funzionale alla tipologia strutturale dell'edificio, vengono coniugati ingombri ridotti e flessibilità di esercizio, nel rispetto delle esigenze di comfort e di regolazione ambiente per ambiente.

L'impianto verrà realizzato con i seguenti tipi di unità terminali:

- aree uffici: unità ad espansione diretta da installazione a mobiletto a terra, collocate nelle posizioni rilevabili dalle tavole grafiche;
- servizi igienici: unità ad espansione diretta da installazione in parete "pensile", collocate nelle posizioni rilevabili dalle tavole grafiche;

Ciascuna unità ad espansione diretta è dotata di proprio comando elettronico ambiente, tramite il quale è possibile accendere e spegnere l'unità, regolare il set point di temperatura desiderato, scegliere la velocità del ventilatore.

Tutte le unità, inoltre, verranno gestite e controllate mediante l'unità di controllo centralizzato (centralizzatore), alla quale verranno collegate.

5.1.3 *reti di distribuzione*

La distribuzione dell'impianto a espansione diretta verrà realizzata secondo le indicazioni del costruttore con tubazioni in rame preisolate in rotolo o verga e distribuzione con giunti a Y e collettori di distribuzione.

Il posizionamento dei giunti e dei collettori è stato individuato all'interno dei locali dotati di controsoffitto accessibile o all'interno dei locali tecnici, per consentire la facile manutenzione.

La distribuzione del fluido frigorigeno per l'alimentazione delle unità di diffusione e scambio terminali a servizio dell'impianto ad espansione diretta è dunque realizzata mediante tubazioni di rame, con componenti di qualità, procedure di installazione, sostegno, saldatura in atmosfera protettiva d'azoto, coibentazione e collaudo eseguiti su specifiche per questo tipo di impianti.

La Ditta installatrice dovrà rilasciare una dichiarazione di pre-collaudo inerente la regolare installazione delle reti e dei componenti d'impianto secondo le indicazioni della casa costruttrice; rilasciare certificazione di prove a tenuta ed esecuzione del vuoto, per tutte le reti frigorifere.

I tecnici della casa costruttrice dovranno rilasciare regolare certificazione di avvenuta accensione, prove e collaudi del/dei sistemi VRV.

5.1.4 *unità di condizionamento autonome in esecuzione a parete nei locali elettrici e apparati*

Gli ambienti destinati a ced e quadri elettrici saranno climatizzati mediante unità mono split ad espansione diretta in grado di funzionare in freddo fino a temperature esterne di -10°C.

Per il controllo delle condizioni termoigrometriche in questi locali sono previste unità da installazione a parete/soffitto.

L'unità interna prevista è dotata di pannello di comando a filo con sensore di temperatura incorporato.

Unità esterna realizzata con carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, compressore tipo ermetico, batteria di scambio con trattamento anti - corrosione costituita da tubi di rame rigati internamente ed alette in alluminio sagomate per aumentare l'efficienza di scambio, ventilatore elicoidale a flusso orizzontale con motore elettrico ad induzione direttamente accoppiato. Fluido operativo R410A

5.1.5 *Impianto di rinnovo aria*

I locali della sede municipale (uffici e servizi) saranno dotati di impianto di un sistema di ventilazione e recupero calore con sistemi VAM che garantiranno il rinnovo e la ventilazione dell'aria in conformità alle norme UNI 10339.

La regolazione dell'unità di ventilazione sarà effettuata da pannello di comando a filo posto a parete. Le unità di recupero saranno installate in controsoffitto delle zone attese al piano terra e primo degli uffici.

Sono previste due serrande di intercettazione automatica lato esterno, asservite al funzionamento dell'unità direttamente dai contatti dal quadro bordo macchina.

In sintesi le unità di rinnovo previste sono le seguenti:

N. 2 Recuperatori di calore verticale a doppio flusso piano terra, portata nominale in mandata di ca. 1.000 m³/h cadauno;

N. 2 Recuperatori di calore verticale a doppio flusso piano primo, portata nominale in mandata di ca. 1.500 m³/h cadauno;

5.1.6 Reti aerauliche

La rete aeraulica all'interno dei controsoffitti di distribuzione dell'aria sarà realizzata con l'uso di canalizzazioni in acciaio zincato, negli spessori previsti in altri elaborati, con isolamento termico realizzato tramite elastomero espanso a cellule chiuse in classe BI-s1,d0.

Tutte le reti aerauliche dovranno essere realizzate **in classe di tenuta "B"**; tale realizzazione sarà verificata in cantiere con prove di tenuta che verranno estese a porzioni di rete da concordare con la DL, anche in relazione alle prescrizioni normative e all'esito delle prime prove.

Tutte le dorsali di distribuzione trovano origine, a partire dalle centraline di trattamento aria, con percorso orizzontale raggiungono i vari locali. I terminali ambiente saranno costituiti da diffusori lineari a feritoia di immissione e ripresa. Nei servizi igienici sono previste valvole di ventilazione.

Le canalizzazioni orizzontali sono sostenute con staffaggio a soffitto con l'uso di barre trafilate di acciaio zincato con sezione minima di 41x41 mm e passo regolare prestabilito a 2 m e fissate con appositi tasselli al solaio. In ogni caso, prima della realizzazione, la Ditta esecutrice dovrà presentare idoneo progetto costruttivo dimensionato dell'intero sistema di supporto e staffaggio, completo anche dei calcoli esecutivi dei sistemi di compensazione delle dilatazioni.

Tutta la distribuzione aeraulica è stata dimensionata a bassa velocità (3,5 m/s) e verrà realizzata con specifiche attenzioni per la riduzione del rumore autogenerato da curve, restrizioni, ecc.

5.2 Impianto di regolazione climatica

Per la gestione complessiva delle unità (temperature e orari di funzionamento) verrà utilizzato il pannello di controllo centralizzato, ambiente per ambiente il comando a parete fornito dalla casa costruttrice fungerà per il settaggio delle temperature desiderate dal singolo utilizzatore (esempio $\pm 3^{\circ}\text{C}$).

Durante il funzionamento estivo il set di temperatura potrà essere compreso tra i 24..27°C

Durante il funzionamento invernale invece il set di controllo dovrà essere di 19..22°C.

Il cambio stagionale dovrà essere previsto per mezzo del medesimo contatto di commutazione

dell'unità di climatizzazione.

5.3 impianto idrico - sanitari - antincendio

5.3.1 rete di alimentazione acqua di consumo

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria verrà dimensionato in conformità alla norma UNI 9182. La rete idrica prende origine dal contatore esistente previsto in pozzetto esterno ubicato in adiacenza al fabbricato angolo nord-ovest.

Dal punto contatore si realizzerà la tubazione di adduzione acqua sanitaria, in Pead per usi potabili SDR 17 PN10, sino all'ingresso del fabbricato.

Nel locale tecnico al piano terra da adibire a locale idrico, saranno alloggiati: l'impianto di trattamento acqua e il produttore acqua calda sanitaria in pompa di calore.

Il sistema di trattamento acqua prevede apparati di filtrazione, addolcimento e dosaggio.

In dettaglio il sistema si sviluppa nel seguente modo:

- l'acqua di alimentazione viene inizialmente trattata con una filtrazione micrometrica attuata con un filtro autopulente manuale in grado di produrre un'acqua filtrata sino a 80÷110 micron. Il compito di questa operazione è quella di prevenire l'apporto in linea di corpi estranei in genere (come limature di ferro, trucioli, residui di lavorazione in genere oppure materiale di corrosione che arriva dall'acquedotto). In tal modo si evitano probabili corrosioni per corpi estranei lungo la rete di distribuzione; queste corrosioni sono tipiche dei punti morti, delle giunzioni e più genericamente dei punti in cui la velocità dell'acqua si avvicina allo zero e permette il deposito dei corpi estranei senza nessuna difficoltà.
- a valle della stazione di filtrazione è previsto l'addolcimento totale con un addolcitore volumetrico statistico, in grado di erogare acqua totalmente addolcita per un giorno secondo i consumi stimati.
Per una maggiore sicurezza sotto l'aspetto igienico, l'addolcitore è dotato di un sistema di autodisinfezione che entra in funzione durante la fase di rigenerazione e quindi consente una totale disinfezione del letto di resine.
- a valle della stazione di filtrazione è previsto l'installazione di un sistema di dosatore idrodinamico di polifosfati. Il prodotto dosato in modo proporzionale al consumo, garantisce la sospensione dei carbonati evitandone la precipitazione nelle tubazioni e bollitore

5.3.2 sistemi di produzione ed accumulo acqua calda sanitaria

Per i gruppi servizi la produzione di acqua calda sanitaria è prevista mediante un bollitore termodinamico con accumulo di 300 litri. Scaldacqua a pompa di calore aria - acqua con compressore ermetico rotativo e fluido frigorigeno R 134 A; evaporatore riscaldamento mediante circolazione di aria forzata da un ventilatore assiale modulante con portata d'aria adeguata. Il

condensatore è del tipo a serpentino avvolto, l'evaporatore in rame con alette riportate in alluminio ad alta efficienza. Il dispositivo è dotato di una resistenza elettrica integrativa, inserita in pozzetto evitare lo svuotamento in fase di manutenzione; riscaldamento in pompa di calore fino a 62°C e con resistenza fino a 75°C. Il bollitore è smaltato con trattamento a 850°C e capacità di 300 litri, doppio anodo anti corrosione in magnesio e Pro-Tech a correnti indotte, coibentato con poliuretano espanso spesso 40 mm e lamierino verniciato a forno di finitura. Dotato inoltre di autodiagnosi, antilegionella e miscelatore termostatico.

5.3.3 reti di distribuzione

La distribuzione ai servizi, sarà realizzata integralmente in tubazioni multistrato presfitting Pex-alluminio-Pex, posizionate all'interno del controsoffitto o nelle strutture.

Tutte le tubazioni verranno coibentate con spessori in ottemperanza della normativa vigente.

Alla dorsale principale, dal produttore di acqua calda fino alla prossimità dell'utenza più lontana, è prevista la tubazione di ricircolo. Per ogni gruppo sanitario, inteso come servizio igienico o insieme di apparecchi, verranno previsti collettori di distribuzione.

Le calate dalla dorsale principale fino ai collettori di distribuzione idrica e la distribuzione secondaria dai collettori agli utilizzatori finali verranno realizzate in tubazione multistrato PEX – Al – PEX. La scelta dei materiali e dell'architettura della distribuzione è garanzia di una elevata resistenza nel tempo, una qualità igienica superiore ed una notevole flessibilità di realizzazione, unita alla maggiore facilità di manutenzione.

Per ogni gruppo sanitario, inteso come servizio igienico o insieme di apparecchi, verranno previste cassette terminali di attestazione ed intercettazione, con chiusura di protezione e contenimento, comprendenti:

- n. 2 valvole a sfera in ottone con incorporato cestello filtrante in acciaio inox AISI 304 per sezionare l'alimentazione principale del gruppo sanitario

5.3.4 apparecchi sanitari – rubinetteria - accessori

Gli apparecchi sanitari saranno tutti in vitreous-china, delle migliori marche esistenti in commercio; con superfici completamente lisce prive di angoli poco accessibili, dove la sporcizia si può accumulare. Si è optato per la serie sospesa, in considerazione della migliore facilità di pulizia conseguente; eventuali apparecchi per uso intensivo o specifico verranno realizzati con struttura a pavimento, per una maggiore solidità.

Gli staffaggi di tutti gli apparecchi saranno adeguati alla tipologia della parete di sostegno, bulloni ad espansione per cemento armato, robusti telai metallici per le pareti più leggere.

Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente,

rispetteranno i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica
- durabilità meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici
- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico)
- funzionalità idraulica.

5.3.5 *ausili per disabili*

Nei servizi per disabili, oltre a quanto previsto dalla Legge, nella disposizione di apparecchi ed ausili si è data particolare importanza alla logica di utilizzo, intesa sia come sequenzialità, che dinamica delle azioni, cercando di equilibrare al meglio la funzionalità del servizio igienico, inteso come insieme ordinato di oggetti atti a renderne l'utilizzo il più facile possibile.

Caratteristiche generali:

- Tutta la rubinetteria è dotata di cartucce con dischi ceramici montati su sistema elastico per consentire movimenti morbidi e sensibili, leveraggi ergonomici con terminale circolare anticontundente.
- Lavabi di tipo ergonomico, appoggia gomiti reclinabile manualmente con sifone e tubazioni ad incasso totale per permettere l'avvicinamento con la sedia a rotelle; specchio regolabile in inclinazione.
- Vasi a terra con cassetta appoggiata, con spigoli arrotondati, atto a facilitare lo spostamento laterale dalla carrozzina al vaso e fungere da schienale. Corrimano orizzontale laterale al vaso coadiuvati da maniglione ad U sull'altro lato del vaso, di tipo reclinabile, con meccanismo che impedisca la libera caduta; con portarotolo incorporato del tipo con fermacarta antisrotolamento che consente l'impiego di una sola mano.
- Sedile del vaso di tipo universale, con apertura frontale, necessaria all'impiego della prevista doccetta/bidet esterna; quest'ultima con pulsante on/off di erogazione, alimentata da miscelatore ad incasso a parete.
- Pulsante pneumatico remoto da incasso a parete, per scarico acqua di risciacquo.
- Tutti gli interruttori sono disposti lungo il percorso del corrimano per essere azionati senza doverlo lasciare.
- Pulsanti di allarme a funicella accessibili dal sedile del vaso, dal sedile della doccia e dal lavabo.
- In tutti i servizi la pavimentazione è del tipo antisdrucciolo.

- La rubinetteria in dotazione ai vari tipi di apparecchi sanitari sarà normalmente di tipo cromato, in forte spessore, in esecuzione con miscelatore monocomando, ad azionamento facilitato e a ridotto attrito, con cartucce di otturazione ceramiche, a norma CEN per le caratteristiche di erogazione e rumorosità autogenerata.

I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, garantiranno le seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua e alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolatore e, comunque, senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

5.4 impianto antincendio

A protezione della struttura sono stati previsti come mezzi di primo intervento un numero adeguato di estintori portatili di primo intervento.

Come misure di prevenzione incendi, i locali saranno dotati di impianto di rivelazione incendi collegati alla centrale di rilevamento e segnalazione. Per questo si rimanda integralmente alla relazione tecnica dell'impianto elettrico e impianti speciali.

5.5 reti di scarico

Il sistema di scarico delle acque usate verrà dimensionato in conformità alle norme della serie UNI EN 12056.

L'intera rete di scarico del fabbricato, costituita da colonne montanti e derivazioni minori, verrà realizzata con tubazioni di polipropilene silenziato ad alta densità giuntate con guarnizioni a labbro di tenuta e guarnizione nel bicchiere.

Per tutte le tubazioni di scarico nei tratti sottotraccia e in colonna è previsto l'impiego di rivestimento fonoisolante esteso fino all'attacco dell'apparecchio sanitario.

A piedi colonna ed in tutti i tratti ove sia necessario sono previsti gli opportuni raccordi di ispezione. All'esterno dell'edificio, per ogni punto di uscita è previsto un sifone tipo "firenze".

6 criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti

6.1 identificazione

Gli elementi dell'impianto saranno dotati di appropriati sistemi di identificazione ed indicanti la funzione svolta dal componente. Tutte le tubazioni, i rubinetti di intercettazione e i dispositivi di controllo dovranno esser adeguatamente marcati, al fine di evidenziare ciò che controllano. I criteri di identificazione dovranno trovare corrispondenza negli elaborati finali AS BUILT.

Tutte le tubazioni saranno provviste di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (utenza, piano, ecc). Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette sarà fatto con viti. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

Anche le condutture elettriche saranno disposte e contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

I conduttori di neutro saranno contraddistinti dalla colorazione blu chiaro; quelli di protezione ed equipotenziali dal bicolore giallo-verde.

6.2 fabbisogni di potenza termo frigorifera

Il dimensionamento dei fabbisogni di potenza termica e frigorifera viene effettuato sulla scorta della modellazione dell'edificio, con l'utilizzo della normativa di settore, in particolare le norme di riferimento individuate dalla legislazione vigente (D.Lgs. 311/06 e D.P.R. 59/2009), con specifico riferimento alle UNI TS 11300-1/2.

Eventuali analisi di approfondimento utilizzano i criteri prescritti previsti dalle norma ASHRAE.

Per i dettagli delle calcolazioni si rimanda alla relazione di calcolo allegata al progetto.

6.3 reti di distribuzione impianti ad espansione diretta

6.3.1 Procedura di selezione dei diametri per l'alimentazione delle unità interne ad espansione diretta

6.3.1.1 Linee di distribuzione

La selezione dei diametri delle linee di distribuzione viene eseguita in relazione all'indice di capacità dell'insieme di unità interne da alimentare e della configurazione geometrica dell'impianto.

I diametri minimi previsti vengono selezionati in funzione dell'indice di capacità secondo la tabella di seguito riportata:

Diametri tubi linee di distribuzione in funzione dell'indice di capacità totale delle unità interne da alimentare

Indice di capacità inferiore	Indice di capacità superiore	DIAM. TUBO GAS	DIAM. TUBO LIQUIDO
[-]	[-]	[mm]	[mm]
<	150	15,9	9,5
150	200	19,1	9,5
200	290	22,2	9,5
290	420	28,6	12,7
420	640	28,6	15,9
640	920	34,9	19,1
920	>	41,3	19,1

In funzione della configurazione geometrica dell'impianto, potrebbe essere necessario incrementare i diametri della linea di distribuzione principale, qualora se verificassero le condizioni gli incrementi consentiti sono:

Aumenti consentiti per i diametri tubi linee di distribuzione

DIAM. TUBO BASE	DIAM. TUBO INCREMENTATO	DIAM. TUBO BASE	DIAM. TUBO INCREMENTATO
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
6,4	9,5	15,9	19,1
9,5	12,7	19,1	22,2
12,7	15,9	22,2	25,4

Il dimensionamento dei sistemi di distribuzione dei fluidi frigorigeni, gli schemi di collegamento, le distanze di rispetto, sono funzione anche delle caratteristiche delle apparecchiature che vengono fornite e, pertanto, dovranno essere verificate ed approvate dalla casa costruttrice dei componenti.

6.3.1.2 Linee di allacciamento alle unità interne

La selezione dei diametri delle linee di allacciamento alle unità interne viene eseguita in relazione all'indice di capacità dell'unità interna da alimentare.

Diametri tubi linee di allacciamento in funzione dell'indice di capacità dell'unità interna da alimentare		
Indice di capacità	DIAM. TUBO GAS	DIAM. TUBO LIQUIDO
[-]	[mm]	[mm]
20	12,7	6,4
25	12,7	6,4
32	12,7	6,4
40	12,7	6,4
50	12,7	6,4
63	15,9	9,5
80	15,9	9,5
100	15,9	9,5
125	15,9	9,5
200	19,1	9,5
250	22,2	9,5

6.4 reti di distribuzione idrica

Portate minime unitarie degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Pressione minima
Lavabo	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Bidet	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Vaso a cassetta	0.10 l/s	=	50 kPa
Idrantino lavaggio 1/2"	0.40 l/s	=	100 kPa
Idrantino lavaggio 3/4"	0.60 l/s	=	100 kPa

Valore dell'unità di carico degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Totale
Lavabo	1.50	1.50	2.00
Bidet	1.50	1.50	2.00
Vaso a cassetta	5.00		5.00
Idrantino lavaggio 1/2"	4.00	=	4.00
Idrantino lavaggio 3/4"	6.00	=	6.00

Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni

Reti principali	1.5÷2 m/s
Diramazioni secondarie	0.5÷1m/s

Valore dell'unità di scarico degli utilizzatori idrosanitari

	Unità di scarico
Lavabo	1.00
Bidet	2.00
Vaso a cassetta	4.00
Vasca da bagno	2.00
Beverino	1.00
Piletta a pavimento	1.00

Diametri minimi degli scarichi degli apparecchi sanitari

lavabi, beverini 44/50 mm

lavelli, pilozzi, docce 44/50 mm

pilette sifonate a pavimento 44/50 mm

imbuti di raccolta degli svuotamenti delle centrali 57/63 mm

scarichi di WC 101/110 mm

Raccordi di ventilazione secondaria degli apparecchi sanitari

diametro minimo 44/50 mm