

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 valutazione previsionale di clima
acustico e di impatto acustico

data: Febbraio 2018

scale -

RTCA

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

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO E DI IMPATTO ACUSTICO

PROGETTISTA:

ing. Zefferino Tommasin

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

P.I. Massimo Zuin



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

INDICE

1	PREMESSA	3
2	TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE	3
3	STRUMENTI E ATTREZZATURE UTILIZZATI	3
4	INFORMAZIONI GENERALI	4
4.1	DOCUMENTAZIONE	4
4.2	DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI DI RIFERIMENTO	5
4.3	TERMINI E DEFINIZIONI	6
4.3.1	Documento Previsionale di Impatto Acustico (DPIA)	6
4.3.2	Documento di Valutazione Previsionale di Clima Acustico (VPCA)	6
4.3.3	Classificazione acustica territoriale	6
4.3.4	Limiti di legge	7
5	DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO	8
5.1	IMPIANTI	8
6	CARATTERISTICHE ACUSTICHE DELLA ZONA D'INTERVENTO	9
6.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLA ZONA	9
6.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA ZONA "ANTE-OPERAM"	10
6.2.1	Descrizione dell'area	10
6.2.2	Descrizione sorgenti di rumore esistenti e dei ricettori	10
6.2.3	Valutazione del livello acustico ante-operam	11
7	SORGENTI SONORE DI NUOVA INSTALLAZIONE	12
7.1	IMPIANTI TECNOLOGICI ESTERNI	12
7.2	TEMPI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	13
7.3	STIMA PREVISIONALE DEI LIVELLI DI RUMORE IMMESSI IN AMBIENTE ESTERNO	14
7.3.1	Modalità di calcolo	14
7.4	CALCOLO DEI LIVELLI ACUSTICI	16
7.4.1	Livello di emissione e di immissione	16
7.4.2	Livello di emissione	16
7.4.3	Livello di immissione	16
7.4.4	Livello differenziale di immissione	17
8	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA	17
9	ANALISI DEI RISULTATI	18
10	CONCLUSIONI	18

1 PREMESSA

La presente relazione di “Valutazione previsionale di clima acustico” (VPCA) e di “Valutazione previsionale di impatto acustico” (VPIA) è stata redatta allo scopo di fornire tutti gli elementi necessari per caratterizzare acusticamente e valutare la compatibilità del progetto con l’attuale contesto dell’area situata nel comune di Martellago (Ve), Piazza Vittoria n.1, sulla quale è previsto l’intervento di ristrutturazione della sede Municipale che comprende altresì l’installazione di nuovi impianti tecnologici posti all’esterno dell’edificio.

2 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Il presente documento è stato redatto dal p.i. Massimo Zuin, Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi dell’art. 2 commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95, iscritto al n. 412 dell’Elenco Regionale del Veneto.

3 STRUMENTI E ATTREZZATURE UTILIZZATI

Le attrezzature e gli strumenti utilizzati sono di seguito elencati:

1) Fonometro integratore:

Marca:	Larson Davis	Modello:	831
S/N:	0001553	Data taratura:	28 giugno 2016

2) Microfono:

Marca	Larson Davis	Modello:	PRM831
S/N	107727	Data taratura	28 giugno 2016

3) Calibratore:

Marca:	Larson Davis	Modello:	CAL200
S/N	12803	Data taratura:	03 febbraio 2016

4) Software di analisi e post-elaborazione Larson Davis Noise & Vibration Works (Versione 2.9.0);

5) Termoigrometro e anemometro Nielsen Kellerman modello Kestrel 3000

4 INFORMAZIONI GENERALI

La valutazione previsionale di clima acustico e di impatto acustico si articola nelle seguenti fasi:

- individuazione delle sorgenti di rumore che caratterizzano il clima acustico della zona;
- rilievi fonometrici in ambiente esterno nei periodi di riferimento diurno e notturno per la caratterizzazione dei livelli acustici esistenti “ante-operam”;
- esame dei dati progettuali con particolare riferimento agli impianti tecnologici, alle attività e al traffico veicolare indotto dal nuovo insediamento;
- stima dei livelli di pressione sonora e propagazione in ambiente esterno prodotti dal nuovo insediamento;
- confronto dei risultati con i limiti fissati dalla vigente normativa acustica.

4.1 DOCUMENTAZIONE

La relazione tecnica comprende gli elaborati di seguito riportati:

NUM.	TITOLO
ALLEGATO 1	ELABORATI GRAFICI RILIEVI FONOMETRICI
ALLEGATO 2	POSIZIONE IMPIANTI E INTERVENTI DI ATTENUAZIONE DEL RUMORE

4.2 DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI DI RIFERIMENTO

LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N° 447

Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 NOVEMBRE 1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 16 MARZO 1998

Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 MARZO 2004 N°142

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dall'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. Q. 447/1995.

LEGGE REGIONALE 10 MAGGIO 1999 N°21

Norme in materia di inquinamento acustico.

DELIBERA DELLA GIUNTA REGIONALE 21 SETTEMBRE 1993 N°4313

Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo le classi previste nella Tab. 1 allegata al D.P.C.M. 1 marzo 1991 – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

LEGGE REGIONALE 14 APRILE 2001 N°11 E DELIBERAZIONE DEL DIRETTORE GENERALE ARPAV DEL 29 GENNAIO 2008 N°3

Linee guida per l'elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della L. Q. 447/1995.

PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI MARTELLAGO (VE)

Approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 23 del 6 maggio 2002

4.3 TERMINI E DEFINIZIONI

4.3.1 Documento Previsionale di Impatto Acustico (DPIA)

Documento tecnico richiesto in fase di progettazione o durante l'iter amministrativo o autorizzativo dell'opera, al fine di verificare se la realizzazione dell'opera medesima sarà acusticamente compatibile il contesto in cui sarà inserita.

4.3.2 Documento di Valutazione Previsionale di Clima Acustico (VPCA)

Documento tecnico richiesto in fase di progettazione o durante l'iter amministrativo o autorizzativo dell'opera, al fine di caratterizzare acusticamente l'area sulla quale si preveda la realizzazione di strutture edilizie e di aree soggette a particolari tutele e di valutarne la compatibilità con il contesto acustico esistente.

4.3.3 Classificazione acustica territoriale

La classificazione acustica è basata sulla suddivisione del territorio comunale in aree omogenee corrispondenti alle sei classi individuate dal D.P.C.M. 14/11/1997, recepite da regolamento acustico comunale:

- **CASSE I:** aree particolarmente protette.
Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- **CLASSE II:** aree prevalentemente residenziali.
Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
- **CLASSE III:** Aree di tipo misto.
Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.
- **CLASSE IV:** aree di intensa attività umana.
Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.
- **CLASSE V:** aree prevalentemente industriali
Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- **CLASSE VI:** aree esclusivamente industriali.
Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti dal citato D.P.C.M. i valori limite di rumorosità ambientale e i limiti di rumorosità per ciascuna sorgente, definiti con i limiti di emissione, di immissione, distinti per i periodi diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00).

La definizione di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95 e dal D.P.C.M. 14/11/1998:

- *valori limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
- *valori limite di immissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
i valori limite di immissione sono distinti in:
 - a) valori limite *assoluti*, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - b) valori limite *differenziali*, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
- *valori di attenzione*: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- *valori di qualità*: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

4.3.4 Limiti di legge

Il **D.P.C.M. 14/11/97**, emesso in attuazione dell'art. 3 comma 1 lettera a) della **Legge 26/10/1995 n. 447**, determina i valori limite delle sorgenti sonore riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio adottate dal comune, evidenziati nelle tabelle B e C del citato decreto, che fissano i seguenti limiti di emissione e assoluti di immissione:

Tabella B: valori limite di <i>emissione</i> - Leq in dB(A) (art. 2)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (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 *immissione* - Leq in dB(A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (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 valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della [Legge 26/10/1995 n. 447](#), sono fissati a 5 dB per il periodo notturno e a 3 dB per il periodo notturno.

Tali valori devono essere riscontrati all'interno degli ambienti abitativi e non sono applicabili e nel caso in cui siano verificate le seguenti condizioni:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) nel periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) nel periodo notturno.

I limiti differenziali non sono inoltre applicabili al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, alle attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali e al disturbo provocato all'interno degli edifici da impianti ad uso comune a servizio dei medesimi.

5 DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO

5.1 IMPIANTI

Il progetto di ristrutturazione della sede Municipale prevede, oltre alle opere edilizie, l'installazione sull'area esterna di pertinenza, di unità condensanti in pompa di calore condensate ad aria, per la climatizzazione dei locali.

Si tratta di sei unità esterne condensate ad aria in pompa di calore tipo DAIKIN o equivalenti dei seguenti modelli e caratteristiche acustiche:

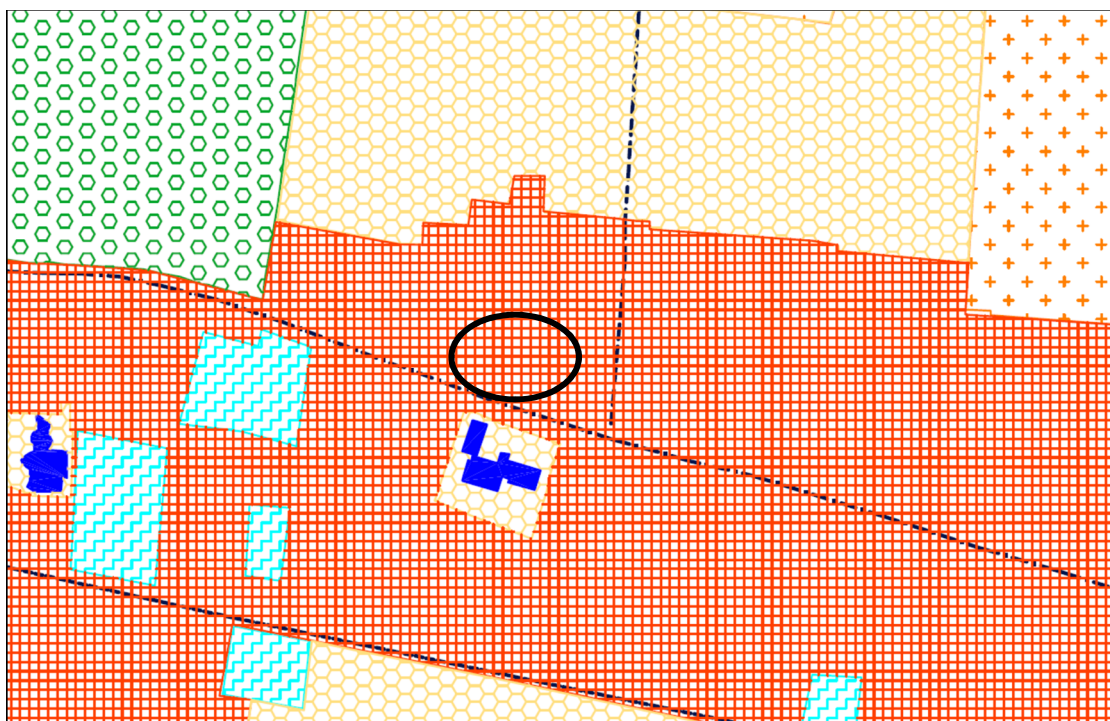
- n° 2 RYYQ8T potenza sonora 78 dB(A) – pressione sonora 58 dB(A) a 1 m

- n° 2 RYYQ10T potenza sonora 79 dB(A) – pressione sonora 58 dB(A) a 1 m
- n° 1 RXM35M potenza sonora 61 dB(A) – pressione sonora 49 dB(A) a 1 m
- n° 1 RZAG71MV1 potenza sonora 64 dB(A) – pressione sonora 46 dB(A) a 1 m

6 CARATTERISTICHE ACUSTICHE DELLA ZONA D'INTERVENTO

6.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLA ZONA

L'area occupata dalla sede del comune di Martellago si trova in una zona che in base alla classificazione degli ambiti territoriali previsti dalla zonizzazione acustica comunale è inserita in "Aree di intensa attività umana" Classe IV.





COMUNE DI MARTELLAGO
PROVINCIA DI VENEZIA

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO
AGGIORNAMENTO APRILE 2002

Piano di classificazione acustica, al sensi del
D.P.C.M. 01.03.1991

TAV. N° 1.1

PROGETTISTE: Ing. Fabio Callagher
arch. Maria Irene Rodolfi
DESIGNATORE: geom. Mauro Ferretti

SCALA: 1 : 5000
APPROVATO CON DELIBERAZIONE
DI CC. N° 59 DEL 16 MAGGIO 2002

Legenda	
	CLASSE I - Area particolarmente protetta
	CLASSE II - Area prevalentemente residenziale
	CLASSE III - Area di tipo misto
	CLASSE IV - Area di intensa attività umana
	CLASSE V - Area prevalentemente industriale
	CLASSE VI - Area esclusivamente industriale
	AREE DESTINATE A SPETTACOLI CON CARATTERI TEMPORANEO - MOBILE - ALL'APERTO
	ZONA DI RISPETTO FERROVIARIO - Fascia A fino a 100 m.
	ZONA DI RISPETTO FERROVIARIO - Fascia B fino a 100 m.
	Subito esclusivo o di riabilitazione
	STRADE CON TRAFFICO INTENSO
	STRADE CON TRAFFICO DI ATTRAVERSAMENTO
	STRADE CON TRAFFICO LOCALE
	ASSE FERROVIA

Estratto Classificazione Acustica del Comune di Martellago

Nelle successive Tabelle sono riportati i limiti massimi di emissione ed immissione, diurni e notturni, determinati dal D.P.C.M. 14/11/1997 e applicati dal regolamento comunale, attribuiti alle classi di destinazione d'uso della zona da considerare nella presente valutazione. È necessario specificare che nel presente documento sono stati considerati esclusivamente i limiti del periodo diurno poiché le attività all'interno dell'edificio sono svolte esclusivamente in tale periodo.

Classe di destinazione d'uso: IV			
Limiti di Emissione		Limiti di Immissione	
Tempi di riferimento		Tempi di riferimento	
Diurno (6 – 22)	Notturmo (22 – 6)	Diurno (6 – 22)	Notturmo (22 – 6)
60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

6.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA ZONA “ANTE-OPERAM”

6.2.1 Descrizione dell'area

L'area oggetto della verifica è situata nel centro del territorio comunale di Martellago, adiacente alla Strada Statale Castellana (SR245). Nella zona circostante sono presenti edifici adibiti sia ad uso residenziale sia ad uso commerciale.

Il rumore ambientale, alle attuali condizioni, è influenzato in gran parte dal costante e intenso flusso di traffico veicolare che si sviluppa sulla Strada Statale Castellana (SR245).



6.2.2 Descrizione sorgenti di rumore esistenti e dei ricettori

Come già evidenziato, il rumore prodotto dal notevole traffico veicolare, influisce in maniera sensibile sulla caratterizzazione del clima acustico della zona.

Nell'area circostante l'insediamento oggetto della verifica e in particolare sul lato ovest, adiacente al punto in cui è prevista l'installazione delle macchine ad una distanza di circa 25 m, è presente un edificio di tipo residenziale che potrebbe essere interessato dalle emissioni rumorose prodotte dagli impianti medesimi.

6.2.3 Valutazione del livello acustico ante-operam

La caratterizzazione acustica dell'area interessata dal progetto, per consentire la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo stato di fatto, è stata effettuata tramite misure fonometriche eseguite nel periodo di riferimento diurno (06:00-22:00), in prossimità del punto ritenuto significativo per la determinazione del livello di rumore presente "ante-operam", indicato nella figura a fianco.

L'indagine strumentale, è stata eseguita il giorno 22 gennaio 2018, in condizioni meteorologiche buone, in assenza di precipitazioni e con velocità del vento inferiore a 5 m/s, in conformità a quanto previsto dall'Art.

2 del D.M. 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

Nel corso delle misure è stata rilevata una temperatura dell'aria di 8°C con un tasso di umidità relativa del 65%.

Valutata la caratteristica del rumore nella zona, le misure sono state eseguite con la Tecnica di campionamento, definendo un tempo di misura (TM) significativo per la determinazione del livello equivalente (LAeq).

Nelle successive Tabelle, sono indicate le seguenti informazioni:

- Il punto di misura;
- L'ora inizio misura;
- Il tempo di misura (T_M);
- I livelli misurati del rumore ambientale (LAeq);
- I livelli del rumore ambientale (LAeq) arrotondati a 0,5 dB(A);
- Il livello di scarto delle calibrazioni effettuate prima e dopo i cicli di misura.



Risultati misure periodo diurno

<i>Punto di misura</i>	<i>Ora</i>	<i>T_M</i> <i>(min)</i>	<i>L_{AEQ} dB(A)</i> <i>misurato</i>	<i>L_{AEQ} dB(A)</i> <i>arrotondato</i>
Misura P1	09:56	60	52,7	52,5
SCARTO CALIBRAZIONI	0,10			

L'analisi dei tracciati fonometrici del livello di pressione sonora rilevato in tutti i punti di misura, i cui grafici sono presenti in *Allegato 1*, evidenzia un andamento variabile, tipico del traffico stradale.

I grafici che rappresentano gli spettri in frequenza delle rilevazioni fonometriche indicano l'assenza di componenti tonali. Non sono state inoltre rilevate componenti impulsive.

7 SORGENTI SONORE DI NUOVA INSTALLAZIONE

Successivamente alla valutazione della situazione acustica attuale, per verificare il rispetto dei limiti di legge del progetto sono stati introdotti i contributi delle nuove sorgenti sonore fisse indicate al paragrafo 5.1.

Le caratteristiche acustiche delle macchine sono state ricavate dai dati indicati sul catalogo dei costruttori, che di seguito sono riportati, mentre la posizione degli impianti è indicata in *Allegato 2*.

7.1 IMPIANTI TECNOLOGICI ESTERNI

Tutte le unità esterne per la climatizzazione dei locali sono installate nell'apposito vano che nel progetto è previsto in prossimità del locale centrale termica.

N° 2 unità a pompa di calore per la climatizzazione dei locali – tipo DAYKIN modello RYYQ8T o equivalente

- *Livello di potenza sonora* 78,0 dB(A)
- *Livello di pressione sonora a 1 m* 58,0 dB(A)

N° 2 unità a pompa di calore per la climatizzazione dei locali – tipo DAYKIN modello RYYQ10T o equivalente

- *Livello di potenza sonora* 79,0 dB(A)
- *Livello di pressione sonora a 1 m* 58,0 dB(A)



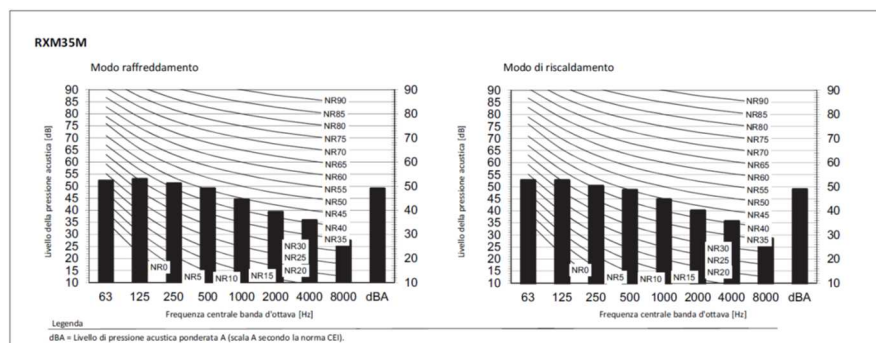
7 Specifiche tecniche				RYMQ8T	RYMQ10T	RYMQ12T	RYMQ14T	RYMQ16T	RYMQ18T	RYMQ20T
Motore del ventilatore	Quantità			1			2			
	Model			Motore DC senza spazzole						
	Uscita		W	750						
Livello potenza sonora	Raffreddamento	Nom.	dBA	78	79	81		86		88
Livello pressione sonora	Raffreddamento	Nom.	dBA	58		61		64	65	66

N° 1 unità a pompa di calore per la climatizzazione dei locali tecnici – tipo DAYKIN modello RXM35M o equivalente

- *Livello di potenza sonora* **61,0 dB(A)**
- *Livello di pressione sonora a 1 m* **49,0 dB(A)**



2-1 Capacità e potenza assorbita				FTXM20M/ RXM20M	FTXM25M/ RXM25M	FTXM35M/ RXM35M	FTXM42M/ RXM42M	FTXM50M/ RXM50M	FTXM60M/ RXM60M	FTXM71M/ RXM71M
Eurovent	Sound power level outdoor	Cooling	Nom.	dBA	59	61	62	63	66	
	Livello potenza sonora unità interna	Raffrescamento	Nom.	dBA	57	60	59	60	62	

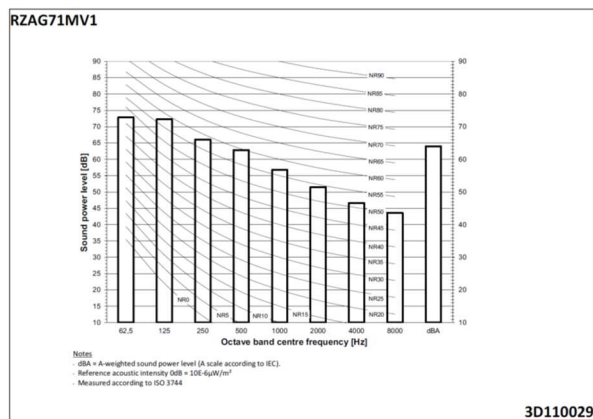


N° 1 unità a pompa di calore per la climatizzazione dei locali tecnici – tipo DAYKIN modello RZAG71MV1 o equivalente

- *Livello di potenza sonora* **64,0 dB(A)**
- *Livello di pressione sonora a 1 m* **49,0 dB(A)**



2-8 Technical Specifications				RZAG71MV1	RZAG100MV1	RZAG125MV1	RZAG140MV1
Sound power level	Cooling		dBA	64	66	69	70
	Heating		dBA				
Sound pressure level	Night quiet mode	Level 2	dBA	42		44	
	Cooling	Nom.	dBA	46	47	50	51
	Heating	Nom.	dBA	49	51		52



7.2 TEMPI DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

I tempi e la potenza di funzionamento di tali macchine non sono definibili poiché gli stessi sono comandati da sonde interne/esterne che ne gestiscono l'attivazione, lo spegnimento e la modulazione in base alle temperature impostate nei locali. In via del tutto cautelativa si ipotizza che gli impianti individuati siano attivi continuativamente al massimo regime di funzionamento per 12 ore nel periodo diurno (dalle 07:00 alle 19:00), orario in cui è prevista la presenza di personale all'interno dell'edificio.

7.3 STIMA PREVISIONALE DEI LIVELLI DI RUMORE IMMESSI IN AMBIENTE ESTERNO

7.3.1 Modalità di calcolo

I dati ricavati dai cataloghi dei costruttori delle macchine, indicati nel paragrafo precedente, sono necessari per definire l'effettivo livello acustico generato dalla singola sorgente sonora nel tempo di riferimento (TR).

Il valore dell'emissione sonora di una sorgente, essendo nota la pressione sonora L_P misurata ad una certa distanza, è stata calcolata applicando la formula seguente che tiene conto dell'attenuazione della distanza sorgente/ricettore:

$$L_{Pcalc} = L_{Pmis} - 20 \log (D2/D1) \text{ dB(A)}$$

[formula 1]

dove:

D2 distanza della sorgente sonora dal ricettore

D1 distanza della sorgente sonora dal punto di misura.

Se invece è noto il livello della potenza sonora L_W , dichiarato dal costruttore, la pressione sonora L_p viene calcolata applicando la formula, che tiene conto della distanza del ricettore dalla sorgente e dell'indice di direttività dell'apparecchiatura:

$$L_p = L_W - 11 - 20 \log r + D$$

[formula 2]

dove:

L_p è il livello di pressione sonora della sorgente;

L_W è il livello di potenza sonora ricavato dalle specifiche tecniche del costruttore;

r è la distanza in metri della sorgente di rumore;

D è il fattore correttivo, espresso in termini logaritmici di direttività ID, legato all'angolo solido in cui la sorgente emette.

I valori di emissione calcolati con le formule indicate in precedenza devono essere correlati ai tempi di funzionamento degli impianti, applicando la formula seguente:

$$L_{p\Delta T} = L_p + 10 \log \frac{\Delta T_1}{\Delta T}$$

[formula 3]

dove:

ΔT_1 corrisponde al tempo di attivazione della sorgente

ΔT rappresenta il tempo previsto per il periodo diurno (06:00-22:00) o notturno (22:00-06:00), rispettivamente di 16h e 8h.

Il livello di immissione si ottiene sommando i valori di emissione delle sorgenti sonore tra loro vicine e il valore del rumore ambientale riscontrato nella campagna di misure effettuate ante-operam, utilizzando il seguente algoritmo:

$$L_{Aeq,TR} = [10 \log (10^{0,1 L_{emissione}} + 10^{0,1 L_{residuo}}) \text{ dB(A)}]$$

[formula 4]

I valori limite differenziali di immissione, determinati dalla differenza tra il livello di rumore ambientale misurato con sorgenti funzionanti ed il livello di rumore residuo misurato con sorgenti spente, sono fissati in 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per quello notturno, sono calcolati applicando la formula seguente:

$$\text{Livello differenziale } LD = LA - LR$$

[formula 5]

7.4 CALCOLO DEI LIVELLI ACUSTICI

Successivamente alla valutazione delle condizioni acustiche attuali, verificate attraverso misure strumentali, sono stati calcolati i contributi del rumore emesso dagli impianti tecnologici.

Sono di seguito indicati i livelli di emissione e di immissione diurni, ottenuti considerando il funzionamento delle macchine alla massima potenza per un tempo di funzionamento stimato su 12 ore nell'arco della giornata.

Essendo presenti edifici residenziali in prossimità del nuovo impianto è stato considerato altresì il criterio differenziale.

7.4.1 Livello di emissione e di immissione

Nel caso in questione, essendo la macchina installata all'esterno, il livello di emissione, che per definizione deve essere calcolato in prossimità delle sorgenti in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità, è stato calcolato sul confine dell'area di pertinenza del fabbricato, a circa 18 m di distanza dagli impianti tecnologici, mentre il livello di immissione è stato calcolato in facciata dell'edificio residenziale, a circa 25 m dagli impianti medesimi.

7.4.2 Livello di emissione

N°2 unità esterne tipo DAYKIN mod. RYYQ8T o equiv.	Livello di potenza sonora	78,0 dB(A)
N°2 unità esterne tipo DAYKIN mod. RYYQ10T o equiv.	Livello di potenza sonora	79,0 dB(A)
N°1 unità esterne tipo DAYKIN mod. RXM35M o equiv.	Livello di potenza sonora	61,0 dB(A)
N°1 unità esterne tipo DAYKIN mod. RZAG71MV1 o equiv.	Livello di potenza sonora	64,0 dB(A)
Livello di potenza sonora totale		85,0 dB(A)
Fattore di direttività D		6
Distanza sorgente/confine ricettore		18 m
Tempi di funzionamento (periodo diurno)		12/16 h

Livello di emissione periodo diurno

Le = 54,0 dB(A)

Limite di emissione diurno Classe IV

Le = 60,0 dB(A)

7.4.3 Livello di immissione

La stima previsionale del livello di immissione si ottiene sommando al valore dell'emissione della sorgente sonora calcolata in facciata del ricettore, al valore del rumore ambientale riscontrato nella campagna di misure effettuata ante-operam.

○ Livello di potenza sonora totale	85,0 dB(A)
○ Fattore di direttività D	6
○ Distanza sorgente/confine ricettore	25 m
○ Tempi di funzionamento (periodo diurno)	12/16 h

Livello di emissione periodo diurno (facciata ricettore) $L_e = 51,0 \text{ dB(A)}$

Livello rumore ambientale ante-operam (residuo) $L_r = 52,5 \text{ dB(A)}$

Livello di immissione diurno $L_i = 55,0 \text{ dB(A)}$

Limite di immissione diurno Classe IV $L_i = 65,0 \text{ dB(A)}$

7.4.4 Livello differenziale di immissione

Nel caso in questione, la stima del livello differenziale considera i valori calcolati in prossimità dalla facciata dei ricettori, ritenendo tale posizione più cautelativa per il ricettore e comunque rappresentativa della consueta misura effettuata in ambiente abitativo nella condizione di finestre aperte.

Il calcolo del differenziale di immissione deve essere eseguito utilizzando il livello del rumore ambientale misurato durante il funzionamento della sorgente (valore riferito al tempo di misura T_M .)

I valori risultanti dalla verifica del criterio differenziale, applicando la formula 5, sono i seguenti:

Livello immissione al Ricettore (riferito al T_M) $L_{AeqA} = 55,5 \text{ dB(A)}$

Livello di rumore ambientale ante-operam $L_{AeqR} = 52,5 \text{ dB(A)}$

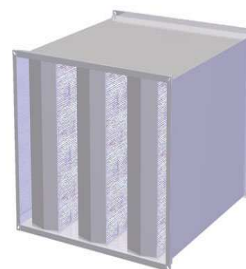
Livello differenziale LD al Ricettore $3 \text{ dB(A)} < \text{limite di } 5 \text{ dB(A)}$

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

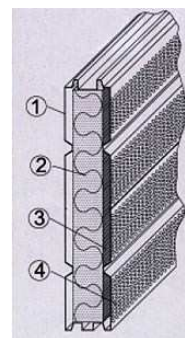
Per ridurre il rumore emesso dalle macchine, al fine di evitare il disturbo alle persone che operano all'interno dei locali dell'edificio comunale, adiacenti alle macchine stesse, si è previsto di dotare le aperture di espulsione dell'aria di silenziatori rettangolari a setti fonoassorbenti, costituiti da elementi in lana minerale ad alto coefficiente di assorbimento acustico con rivestimento in velo vetro.

Si valuta inoltre necessario delimitare l'area in cui sono installate le unità esterne da barriere antirumore costituite da pannelli fonoassorbenti/fonoisolanti. In particolare sarà creata una struttura autoportante costituita da colonne HEA e i pannelli saranno infilati tra le ali dei montanti verticali.

La posa delle barriere dovrà essere senza soluzione di continuità fino a ridosso del terreno per un'altezza di 2,5 m dal piano di calpestio.



Si tratta di una pannellatura costituita da uno scatolato metallico, in acciaio o alluminio (sp. 12/10 mm), il cui lato rivolto verso la sorgente di rumore è forato e ondulato, mentre l'altro lato è greco e cieco (tipo Schallstop ST-2005G – Bosco Italia); all'interno dell'involucro è inserito un materassino di lana di roccia vulcanica bakelizzata, ad alta densità, protetta contro lo spolverio da un velo vetro di colore nero.



- ① Lamiera piena in acciaio o alluminio verniciata
- ② lana minerale sp. 60 mm densità 85 Kg/m³
- ③ Rivestimento antispolvero con tessuto foncoassorbente
- ④ Lamiera forata in acciaio o alluminio verniciata

9 ANALISI DEI RISULTATI

Relativamente allo stato di fatto, al quale fa riferimento il risultato ottenuto dalla misura fonometrica effettuata nel periodo diurno, si evidenzia che il valore del rumore ambientale presente ante-operam di 52,5 dB(A) rilevato nel punto di misura individuato per rappresentare il clima acustico esistente, è inferiore al limite di 65,0 dB(A) fissato per la Classe IV assegnata alla zona oggetto dell'intervento.

L'analisi dei risultati ottenuti dai calcoli previsionali, relativi all'impatto acustico generato dai nuovi impianti tecnologici in progetto, evidenzia che il livello di immissione e di emissione rispettivamente di 54,0 dB(A) e di 55,0 dB(A), calcolati sul punto al confine di proprietà e in facciata dell'abitazione adiacente agli impianti, rispettano i limiti di 60,0 dB(A) e di 65,0 dB(A) indicati per la Classe IV.

Non risulta altresì superato il limite differenziale di immissione diurno di 5 dB(A).

È infine necessario precisare che i valori sopra indicati, rispettosi dei limiti acustici ambientali, sono stati calcolati senza considerare l'attenuazione del rumore ottenuto con la realizzazione delle opere di insonorizzazione previste, adottate per attenuare il rumore che impatta sul personale che opera all'interno degli uffici comunali.

10 CONCLUSIONI

A fronte di quanto esposto ai punti precedenti, in merito alla valutazione dei risultati ottenuti dall'analisi strumentale eseguita "ante-operam" presso l'area oggetto dell'intervento, risulta che il clima acustico allo stato attuale è idoneo alla realizzazione dell'opera.

Inoltre i risultati dei calcoli eseguiti con i valori di targa del rumore prodotto dai nuovi impianti, non determinano superamenti dei valori limite previsti per l'ambiente esterno.

COMUNE DI MARTELLAGO

Ristrutturazione sede Municipale

Piazza Vittoria 1

Progetto

Relazione tecnica specialistica valutazione previsionale di clima acustico e di
impatto acustico

TFE Ingegneria srl

Via Friuli Venezia Giulia n. 8

30030 Pianiga (VE)

tel. 041 510.15.42 - fax 041.4196907

info@tfeingegneria.it

Sulla base di quanto evidenziato, il progetto per l'installazione delle unità condensanti esterne alla sede comunale ubicata in piazza Vittoria a Martellago (Ve), risultano essere compatibili con il clima acustico della zona e garantiscono il rispetto dei limiti fissati dalla vigente classificazione acustica del territorio comunale applicati all'area dell'insediamento e alla zona circostante.

Pianiga, 19 febbraio 2018

Il Tecnico Competente in Acustica
p.i. Massimo Zuin



Una firma manoscritta in inchiostro scuro, che sembra recare il nome "Massimo Zuin".

ALLEGATO 1 – MISURE FONOMETRICHE

Nome misura: Clima Acustico

Località: comune Martellago

Strumentazione: 831 0001553

Durata: 60 (minuti)

Nome operatore: Massimo Zuin

Data, ora misura: 22/01/2018 09:56:20

Over SLM: 0 Over OBA: 0

Annotazioni: Misura P1

 $L_{Aeq} = 52.7 \text{ dB}$

L1: 60.3 dBA

L5: 56.3 dBA

L10: 55.0 dBA

L50: 51.2 dBA

L90: 47.5 dBA

L95: 46.3 dBA

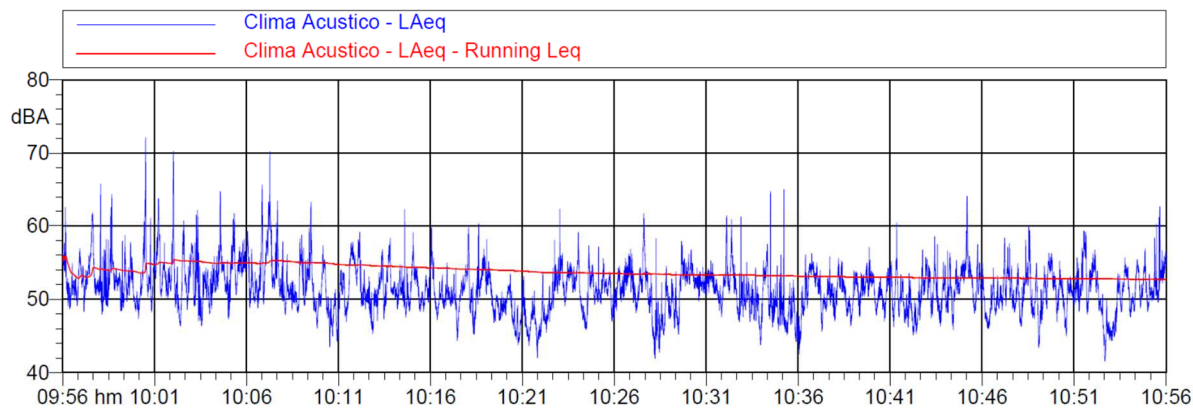
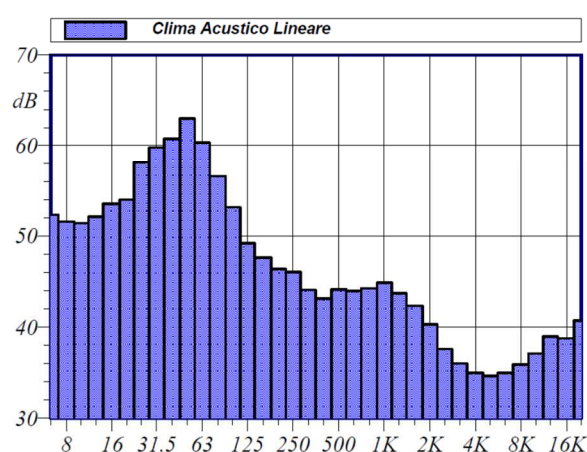
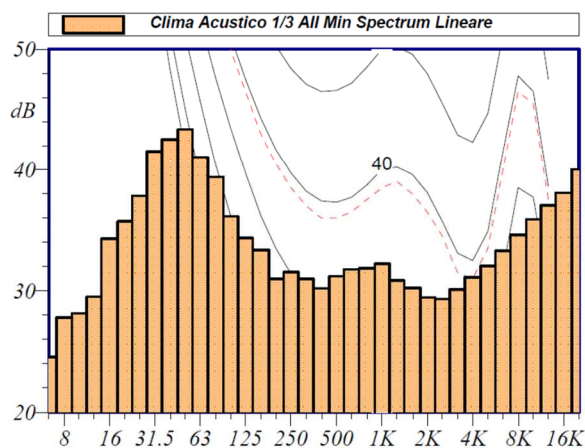


Tabella Automatica delle Mascherature

Nome	Inizio	Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	09:56	01:00:01.300	52.7 dBA	72.1 dBA	41.6 dBA
Non Mascherato	09:56	01:00:01.300	52.7 dBA	72.1 dBA	41.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA



ALLEGATO 2 – POSIZIONE IMPIANTI E INTERVENTI DI ATTENUAZIONE DEL RUMORE

