

RFN181101B

Committente:

Alì S.p.a.

Via Olanda, 2

PADOVA

Opera:

Supermercato Aliper

Via Valdastico, 2

Dueville (VI)

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge 447/95

D.P.C.M. 14/11/1997

Legge regionale n. 11/2001

STUDIO INGEGNER PALERMO

via Verdi n. 4

30030 Mellaredo di Pianiga (VE)

Tel.: 0415190129

e-mail: info@studioingegnerpalermo.it

pec: studioingegnerpalermo@pec.it

www.studioingegnerpalermo.it





STUDIO INGEGNER PALERMO

Progettazione e consulenza industriale

Sommario

Sommario	3
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2. PREMESSA	5
3. DOCUMENTO DI IMPATTO ACUSTICO: DATI DI INGRESSO.	6
3.1. Dati di accesso per il calcolo.....	6
3.2. Parametri di calcolo (calibrazione).....	6
3.2.1. Descrizione delle sorgenti.....	7
3.2.2. Condizioni meteorologiche.	7
3.2.3. Effetto del suolo.....	7
3.3. Incertezza nelle misurazioni.	8
3.4. Misure di controllo.	8
3.5. Scelta estensione area di impatto.	8
3.6. Inquadramento territoriale del supermercato in relazione al territorio circostante.	9
3.7. Zonizzazione acustica del territorio.....	10
3.8. Orario dell'attività.	11
4. SORGENTI DI RUMORE.	12
4.1. Sorgenti puntiformi.....	12
4.2. Sorgenti lineari.	13
4.3. Sorgenti piane orizzontali.....	14
5. RISULTATI DI CALCOLO.....	15
5.1. Punti di Immissione.	15
5.2. Livelli Differenziali.....	16
5.3. Livelli Parziali nei Punti di Immissione più critici.	19
6. INTEGRAZIONI.....	21
7. CONCLUSIONI	31
8. STRUMENTAZIONE E SOFTWARE UTILIZZATI	32
9. BIBLIOGRAFIA.....	32
10. APPENDICI.....	33
10.1. Appendice 1. Calcoli di calibrazione.....	33
10.2. Appendice 2. Incertezza nella misurazione.	38
10.3. Appendice 3. Emissione sonora di un parcheggio	39
APPENDICE A: ELABORATI GRAFICI	41
APPENDICE B: CERTIFICATI.....	43

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 447 del 26 ottobre 1995. - “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997. - “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli Edifici”.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997. - “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore”.
- ISO 9613-2. - “Modello di propagazione”.
- UNI EN ISO 9614-1. - “Determinazione dei livelli di potenza acustica mediante il metodo intensimetrico. Misura per punti discreti”.
- ECAC Doc. 29. - “Misure Traffico”.
- Legge Regionale n. 11/2001.
- DDG ARPAV n. 3/2008. - “linee guida”.
- RLS 90 Regione Federale della Baviera
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 4313 del 21 settembre 1993.
- Legge regionale n. 21 del 10 maggio 1999 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Delibera di Consiglio comunale n. 94 del 21.12.2009

2. PREMESSA

Il sottoscritto ing. Saverio Palermo, iscritto con il n. 387 nell'elenco ufficiale della Regione del Veneto, incaricato da Ali SPA, ha eseguito la presente perizia in tempi, modi, metodi e risultati di seguito esposti.

L'oggetto di questa analisi è l'ampliamento del preesistente fabbricato Ali per sito in Dueville nella località Passo di Riva. Il centro commerciale è situato in corrispondenza di un lotto delimitato da Via Valdastico, dalla ex Strada Statale n. 248 "Schiavonesca-Marosticana" (ora provinciale) e da Via Marzotto.

Nel presente lavoro, esposto in forma sostanzialmente tabellare, sono state valutate con particolare attenzione le fonti di rumore e, grazie ad adeguati algoritmi, è stato possibile prevedere la pressione acustica che verrà generata dal supermercato quando esso sarà a regime.

Le fonti di rumore sono considerate sorgenti puntiformi e la loro emissione acustica è esposta in dB di potenza.

I valori riportati sono ricavati dai requisiti tecnici forniti dalle ditte costruttrici o, in caso di mancanza di tali informazioni, sono stati desunti da misure su apparecchiature analoghe effettuate tramite sonda intensimetrica (e quindi non tramite fonometro), strumento che assicura una perfetta valutazione dello spettro acustico e che permette di eliminare selettivamente tutte le tracce sonore non generate dalle macchine.

In fase di calcolo sono stati individuati 17 ricettori posti ad un metro dalla facciata più esposta.

Il parcheggio è stato considerato con una estensione di 12134 m² con una capacità di 595 autovetture.

3. DOCUMENTO DI IMPATTO ACUSTICO: DATI DI INGRESSO.

Nel presente documento i dati vengono esposti sotto forma tabellare in modo da poter analizzare la più ampia mole di dati e poterli, agevolmente, confrontare tra di loro.

I dati si riferiscono allo stato futuro conforme all'opera che ci si propone di realizzare. È stata considerata la fascia oraria sia diurna che notturna.

3.1. Dati di accesso per il calcolo.

I dati rilevati sono inerenti alle potenze acustiche (L_w) delle macchine di servizio installate in copertura e si è utilizzata una sonda intensimetrica secondo i dettami della Norma UNI EN ISO 9614-1.

Per il parcheggio è stata usata la norma RLS 90 della Regione Federale della Baviera.

3.2. Parametri di calcolo (calibrazione).

La norma UNI ISO 9613-2-2006 fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente. Il metodo valuta il livello di pressione sonora ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione da sorgenti di emissione sonore note.

Il programma di calcolo è aderente alla norma su specificata ed utilizza, in particolare, algoritmi per bande di ottave (con frequenze centrali comprese tra 31.5 Hz e 8 kHz), per il calcolo dell'attenuazione sonora originato da una sorgente puntiforme e da un insieme di sorgenti puntiformi. La sorgente, o le sorgenti, possono essere stazionarie o in movimento. Negli algoritmi utilizzati dal 'software' sono presenti termini specifici per i seguenti effetti fisici:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del suolo;
- riflessione da superfici;
- schermatura da ostacoli.

3.2.1. Descrizione delle sorgenti.

Le equazioni usate sono quelle relative all'attenuazione sonora da una sorgente puntiforme. Pertanto, sorgenti superficiali sono rappresentate con un insieme di sezioni, o celle, aventi ciascuna una propria potenza e direzionalità sonore.

3.2.2. Condizioni meteorologiche.

Le condizioni meteo:

- Direzione del vento entro un angolo di $\mp 45^\circ$ dalla congiungente il centro della sorgente sonora dominante ed il centro della zona specificata per il ricettore, con vento che spira nel senso sorgente - ricettore e;
- velocità del vento compresa tra 1 m/s e 5 m/s, misurata ad una altezza tra 3.00 m e 11.00 m.

Le equazioni utilizzate son valide per propagazione media in condizioni di moderata inversione di temperatura ben sviluppata in vicinanza del suolo, come quello che, di solito, si riscontra nelle notti calme e serene (terminologia utilizzata dalla suddetta norma).

3.2.3. Effetto del suolo.

Sono state considerate tre diverse conformazioni del terreno, attribuendo a ciascuna un valore G (fattore suolo) compreso tra 0 e 1.

- Terreno rigido, comprendente pavimentazioni, acqua, ghiaccio, calcestruzzo e tutte le superfici del suolo aventi porosità bassa. Il terreno costipato nelle aree industriali è considerato rigido. Per un terreno rigido $G=0$.
- Terreno poroso, comprendente terreno erboso, alberato e con altra vegetazione, e ogni altra superficie del suolo adatta alla crescita di vegetazione (terreno agricolo). Per un terreno poroso $G=1$.
- Terreno misto: se la superficie consta sia di terreno rigido che di terreno poroso, a G è assegnato un valore compreso tra 0 e 1. Il procedimento è indicato di seguito.

La diffusione del rumore è condizionata da molti fattori che, nel nostro caso, sono esplicitati nel parametro G (fattore suolo) il cui valore indica l'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento del rumore da parte del terreno.

In questa analisi si è iniziato attribuendo il valore 1, per poi rettificarlo, dopo adeguate misure in loco, portandolo a $G=0,4$ (Appendice 1).

Le misure di verifica sono state effettuate in loco considerando i parametri di assorbimento dell'area destinata al sito del complesso commerciale.

3.3. Incertezza nelle misurazioni.

In ottemperanza alla norma UNI/TR11326 (vedere appendice 2) è calcolata l'incertezza della misura.

3.4. Misure di controllo.

Le misure di controllo sono riportate al paragrafo 9.

3.5. Scelta estensione area di impatto.

Si è tenuto conto del decadimento del rumore fino al livello medio preesistente.

3.6. Inquadramento territoriale del supermercato in relazione al territorio circostante.

L'attività oggetto dell'analisi confina con: aree private edificate in zona produttiva, a nord; la Strada Provinciale n. 248 ad est; la strada comunale denominata Via Valdastico, a sud; Proprietà private ed una strada, sita a demarcazione di altro lotto, ad ovest.

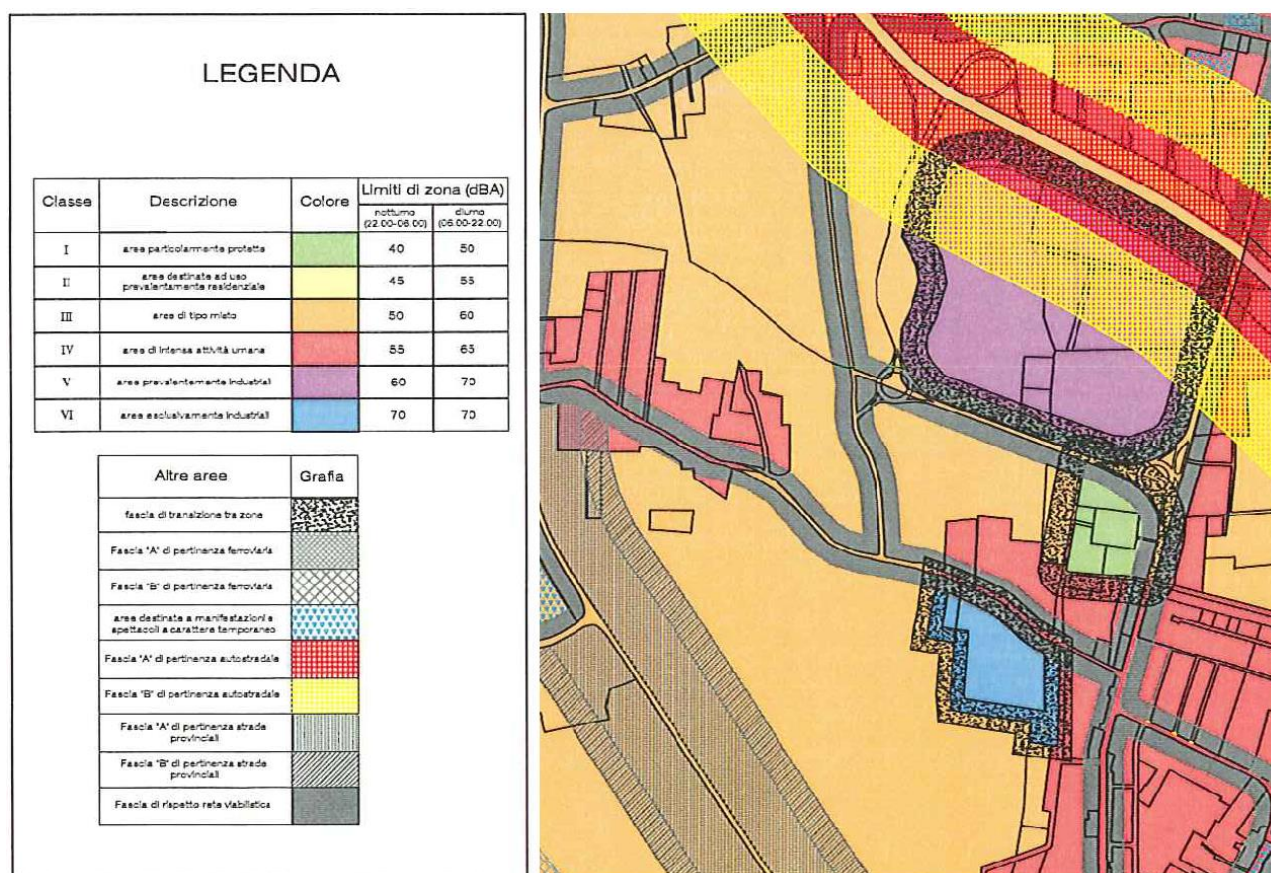


Tramite i sopralluoghi effettuati presso l'area di riferimento si è potuto riscontrare che essa risulta interessata da una rumorosità imputabile alle strade infrastrutture stradali, all'attività industriale ed al parcheggio per mezzi pesanti situato in Via Mattei.

Si è costruito un sistema di assi cartesiane in modo da poter individuare sulle planimetrie allegate l'esatto posizionamento di tutte le componenti (fonti, ricettori, strade) del presente lavoro. L'origine del sistema è collocato in un punto che rappresenta il baricentro dell'edificio. Ai bordi del grafico sono indicate le coordinate. La posizione di ogni elemento è riportata nelle relative tabelle con la terna delle coordinate.

I dati di pressione acustica ricavati si riferiscono ad un'altezza di 4,00 m (come da norma).

3.7. Zonizzazione acustica del territorio.



I valori limite di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

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

Il comune di Dueville ha approvato il proprio regolamento di classificazione acustica secondo il quale i ricettori in analisi sono posti in un'area di classe V "aree prevalentemente industriali", IV "intensa attività umana", III "aree di tipo misto" e I "aree particolarmente protette".

3.8. Orario dell'attività.

Il supermercato sarà attivo con il seguente orario:

- 8.30 - 20:00

4. SORGENTI DI RUMORE.

4.1. Sorgenti puntiformi.

Le sorgenti puntiformi sono macchine di servizio installate in un terrazzo nel lato nord dell'edificio. La Tabella 1 riporta l'elenco delle macchine con la relativa funzione ed i valori di potenza acustica.

Tabella 1 Sorgenti puntiformi

Nome	Potenza sonora PWL			Lw/ Li	Tipo	Valore	Freq.	Direct.	Altezza	Coordinate		
	Giorno	Sera	Notte							X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(Hz)		(m)	(m)	(m)	(m)	
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	77.8	77.8	77.8	Lw	M01	500	(nessuno)	11.00	a	6.83	43.27	11.00
Centrale CTA - Fast	89.1	89.1	0.0	Lw	M02	500	(nessuno)	11.00	a	0.64	37.79	11.00
Centrale CTA - Fast	89.1	89.1	0.0	Lw	M03	500	(nessuno)	11.00	a	4.45	36.60	11.00
Centrale CTA - Fast	89.1	89.1	0.0	Lw	M04	500	(nessuno)	11.00	a	11.30	34.07	11.00
Centrale CTA - Fast	89.1	89.1	0.0	Lw	M05	500	(nessuno)	11.00	a	19.10	31.48	11.00
Centrale CTA - Fast	89.1	89.1	0.0	Lw	M06	500	(nessuno)	11.00	a	27.69	28.72	11.00
Centrale CTA - Fast	89.1	89.1	0.0	Lw	M07	500	(nessuno)	11.00	a	40.17	24.58	11.00
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	77.8	77.8	77.8	Lw	M08	500	(nessuno)	11.00	a	52.14	26.16	11.00
Torre evaporativa - BAC - 1-TXV-193	98.0	98.0	98.0	Lw	M09	500	(nessuno)	11.00	a	21.24	39.46	11.00
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	77.8	77.8	77.8	Lw	M10	500	(nessuno)	11.00	a	20.29	36.24	11.00
Chiller - Climaveneta - FOCS-W-CA	101.0	101.0	101.0	Lw	M11	500	(nessuno)	11.00	a	26.42	34.27	11.00
Torre evaporativa - BAC - 1-TXV-193	101.0	101.0	101.0	Lw	M12	500	(nessuno)	11.00	a	32.53	32.44	11.00
Area scarico merci	80.0	80.0	0.0	Lw	Z01	500	(nessuno)	1.0	a	30.64	47.48	1.0

4.2. Sorgenti lineari.

Le strade sono state assimilate a sorgenti lineari di emissione sonora. Nella Tabella 2 sono riportati i valori della potenza acustica.

Tabella 2 Sorgenti lineari

Nome	Potenza sonora PWL'			Lw/ Li	Tipo	Valore	Freq.	Direct.	Altezza	Pt. in movimento			
	Giorno	Sera	Notte							Giorno	Sera	Notte	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)			(Hz)		(m)					
Via Enrico Mattei	68.9	68.9	61.9	Lw'	ST01			(nessuno)	1.0	a	132	132	26
Via Marzotto	56.9	56.9	49.9	Lw'	ST02			(nessuno)	1.0	a	48	48	10
Via Valdastico	80.8	80.8	70.8	Lw'	ST03			(nessuno)	1.0	a	852	852	170
Via Marosticana	80.7	80.7	73.7	Lw'	ST04			(nessuno)	1.0	a	1332	1332	266
Via Divisione Pusteria	50.8	50.8	43.8	Lw'	ST05			(nessuno)	1.0	a	30	30	6
Viale Vegre	50.8	50.8	43.8	Lw'	ST06			(nessuno)	1.0	a	30	30	6
Via L. Baretta	56.9	56.9	49.9	Lw'	ST07			(nessuno)	1.0	a	30	30	6

Nella Tabella 3 sono riportati i valori della potenza acustica per le varie ottave che compongono il rumore emesso.

Tabella 3 Spettro acustico per varie fonti di rumore

Nome	ID	Tipo	Spettro ottave (dB)											Sorgente
			31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A	lin	
Via Enrico Mattei	ST01	Lw'	74.3	77.9	69.6	66.2	65.2	64.2	61.5	56.5	54.5	68.9	80.4	Strade
Via Marzotto	ST02	Lw'	69.0	65.5	57.8	54.7	53.2	53.0	48.7	40.9	39.7	56.9	71.1	Strade
Via Valdastico	ST03	Lw'	77.5	81.5	74.2	77.0	77.2	77.5	72.9	64.3	61.8	80.8	86.1	Strade
Via Marosticana	ST04	Lw'	77.7	83.0	75.8	74.1	76.1	77.9	73.2	63.3	60.3	80.7	86.5	Strade
Via Divisione Pusteria	ST05	Lw'	62.9	59.4	51.7	48.6	47.1	46.9	42.6	34.8	33.6	50.8	65.0	Strade
Viale Vegre	ST06	Lw'	62.9	59.4	51.7	48.6	47.1	46.9	42.6	34.8	33.6	50.8	65.0	Strade
Via L. Baretta	ST07	Lw'	69.0	65.5	57.8	54.7	53.2	53.0	48.7	40.9	39.7	56.9	71.1	Strade
Parcheggio	P01	Lw' (A)	48.0	44.5	36.8	33.7	32.2	32.0	27.7	19.9	18.7	50.1	87.5	Parcheggio

4.3. Sorgenti piane orizzontali.

Il parcheggio è stato assimilato ad una superficie piana orizzontale di emissione sonora. Nella Tabella 4 viene riportato il valore della potenza acustica calcolata (vedere appendice 3).

Tabella 4 Sorgenti piane orizzontali

Nome	Potenza sonora PWL''			Lw/ Li	Tipo	Valore	Freq. (Hz)	Direct.	Altezza (m)	Coordinate			
	Giorno	Sera	Notte							X	Y	Z	
	(dBA)	(dBA)	(dBA)						(m)	(m)	(m)		
Parcheggio 1	50.1	50.1	0	Lw''	P01			(nessuno)	1.00	a			
Parcheggio 2	50.1	50.1	0	Lw''	P01			(nessuno)	1.00	a			
Parcheggio 3	50.1	50.1	0	Lw''	P01			(nessuno)	1.00	a			

5. RISULTATI DI CALCOLO.

5.1. Punti di Immissione.

Come anticipato in premessa sono stati individuati 17 ricettori assimilabili ad altrettanti punti di Immissione.

I punti di Immissione sono riportati nella Tabella 5, in cui vengono indicate le pressioni acustiche calcolate e quelle consentite dalla zonizzazione acustica. Ogni ricettore è individuabile in modo preciso ed univoco mediante un sistema di coordinate, riportate anch'esse in tabella, e corrispondenti alla rappresentazione grafica della tavola allegata.

Tabella 5 Punti di immissione - Pressioni Calcolate e Limiti di Zona

Punto di immissione Nome	ID	Zonizzazione Classe	Limite		Coordinate			Immissione	
			Giorno dB(A)	Notte dB(A)	x m	y m	z m	Giorno dB(A)	Notte dB(A)
Via Marzotto 20	R01	V	70.0	60.0	-112.14	102.27	4.00	52.4	42.9
Via Marzotto 11	R02	V	70.0	60.0	-58.40	83.30	4.00	54.2	43.9
Via Marzotto 11	R03	V	70.0	60.0	-26.87	114.10	4.00	54.2	44.2
Via Marzotto 9	R04	V	70.0	60.0	4.39	137.05	4.00	54.3	44.2
Via Enrico Mattei 3	R05	V	70.0	60.0	87.84	107.97	4.00	57.6	49.3
Via Marosticana 224	R06	IV	65.0	55.0	219.24	79.62	4.00	59.9	52.6
Via Marosticana 222	R07	IV	65.0	55.0	215.54	42.35	4.00	59.4	52.1
Via Marosticana 218/1	R08	IV	65.0	55.0	188.27	1.44	4.00	61.5	54.1
Via Marosticana 216	R09	IV	65.0	55.0	194.80	-59.56	4.00	59.6	51.8
Viale Vegre 22	R10	IV	65.0	55.0	159.52	-97.41	4.00	60.9	53.3
Viale Vegre 25	R11	IV	65.0	55.0	132.65	-151.87	4.00	62.7	54.1
Via Marosticana 210	R12	IV	65.0	55.0	103.24	-196.31	4.00	63.3	54.3
Via Valdastico 15	R13	III	60.0	50.0	-103.70	-143.07	4.00	62.9	53.1
Via Valdastico 17	R14	III	60.0	50.0	-127.32	-125.78	4.00	64.0	54.1
Via Valdastico 10	R15	V	70.0	60.0	-142.60	-53.73	4.00	59.3	49.6
Via Valdastico 12	R16	V	70.0	60.0	-169.65	-26.98	4.00	55.2	45.4
Cimitero di Povolaro	R17	I	50.0	40.0	-6.11	-254.70	4.00	49.6	41.3

5.2. Livelli Differenziali.

Da notare che la norma impone di calcolare il limite differenziale di immissione all'interno dell'ambiente abitativo nel vano più esposto al rumore dell'abitazione del ricettore. Tuttavia, in via cautelativa, si valuta il differenziale di immissione in facciata dei ricettori, senza quindi penetrare all'interno dell'involucro edilizio. Il rispetto di tale parametro in tali postazioni, implica che sarà rispettato presso i recettori individuati.

Il criterio differenziale non si applica se all'interno dell'ambiente abitativo sono rispettati i seguenti limiti, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

a) Finestre aperte:

=> diurno: rumore ambientale < 50 dB(A);

=> notturno: rumore ambientale < 40 dB(A).

b) Finestre chiuse:

=> diurno: rumore ambientale < 35 dB(A);

=> notturno: rumore ambientale < 25 dB(A),

Nelle seguenti tabelle vengono indicati con:

- L_A = Livello del rumore ambientale
- L_{A_arr} = Livello del rumore ambientale arrotondato allo 0,5 dB superiore
- L_R = Livello del rumore residuo
- L_{R_arr} = Livello del rumore residuo arrotondato allo 0,5 dB superiore
- L_D = Livello differenziale di rumore

Tabella 6 - Livelli differenziali di Immissione - Periodo Diurno							
Ricettori	ID	L_R [dB(A)]	L_{R_arr} [dB(A)]	L_A [dB(A)]	L_{A_arr} [dB(A)]	L_D [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]
Via Marzotto 20	R01	48.9	49.0	52.4	52.5	2.5	5.0
Via Marzotto 11	R02	50.6	51.0	54.2	54.5	3.5	5.0
Via Marzotto 11	R03	51.0	53.0	54.2	54.5	3.5	5.0
Via Marzotto 9	R04	51.2	51.5	54.3	54.5	3.0	5.0
Via Enrico Mattei 3	R05	55.3	55.5	57.6	58.0	2.5	5.0
Via Marosticana 224	R06	59.2	59.5	59.9	60.0	0.5	5.0
Via Marosticana 222	R07	58.6	59.0	59.4	59.5	0.5	5.0
Via Marosticana 218/1	R08	60.8	61.0	61.5	61.5	0.5	5.0
Via Marosticana 216	R09	58.8	59.0	59.6	60.0	1.0	5.0
Viale Vegre 22	R10	60.2	60.5	60.9	61.0	0.5	5.0
Viale Vegre 25	R11	62.1	62.5	62.7	63.0	0.5	5.0
Via Marosticana 210	R12	62.7	63.0	63.3	63.5	0.5	5.0
Via Valdastico 15	R13	62.3	62.5	62.9	63.0	0.5	5.0
Via Valdastico 17	R14	63.4	63.5	64.0	64.0	0.5	5.0
Via Valdastico 10	R15	58.5	58.5	59.3	59.5	1.0	5.0
Via Valdastico 12	R16	54.0	54.0	55.2	55.5	1.5	5.0
Cimitero di Povolaro	R17	49.0	49.0	49.6	50.0	1.0	5.0

Tabella 7 - Livelli differenziali di Immissione - Periodo Notturno

Ricettori	ID	L _R [dB(A)]	L _{R,arr} [dB(A)]	L _A [dB(A)]	L _{A,arr} [dB(A)]	L _D [dB(A)]	Limite differenziale [dB(A)]
Via Marzotto 20	R01	41.1	41.5	42.9	43.0	1.5	3.0
Via Marzotto 11	R02	41.5	41.5	43.9	44.0	2.5	3.0
Via Marzotto 11	R03	42.4	42.5	44.2	44.5	2.0	3.0
Via Marzotto 9	R04	42.5	42.5	44.2	44.5	2.0	3.0
Via Enrico Mattei 3	R05	48.4	48.5	49.3	49.5	1.0	3.0
Via Marosticana 224	R06	52.5	52.5	52.6	53.0	0.5	3.0
Via Marosticana 222	R07	51.9	52.0	52.1	52.5	0.5	3.0
Via Marosticana 218/1	R08	54.0	54.0	54.1	54.5	0.5	3.0
Via Marosticana 216	R09	51.7	52.0	51.8	52.0	1.0	3.0
Viale Vegre 22	R10	53.2	53.5	53.3	53.5	0.0	3.0
Viale Vegre 25	R11	54.0	54.0	54.1	54.5	0.5	3.0
Via Marosticana 210	R12	54.3	54.5	54.3	54.5	0.0	3.0
Via Valdastico 15	R13	53.0	53.0	53.1	53.5	0.5	3.0
Via Valdastico 17	R14	54.0	54.0	54.1	54.5	0.5	3.0
Via Valdastico 10	R15	49.4	49.5	49.6	50.0	0.5	3.0
Via Valdastico 12	R16	45.0	45.0	45.4	45.5	0.5	3.0
Cimitero di Povolaro	R17	41.3	41.5	41.3	41.5	0.0	3.0

I valori dei livelli differenziali sopra descritti sono il risultato di calcoli eseguiti su base teorica; sono quindi soggetti ad incertezza dovuta alle semplificazioni adottate, per questo devono ritenersi solo indicativi.

5.3. Livelli Parziali nei Punti di Immissione più critici.

Nelle seguenti tabelle è possibile apprezzare il contributo delle singole sorgenti che concorrono a determinare il livello equivalente calcolato.

Tabella 8 Livelli parziali diurni

Sorgente	ID	Livelli parziali								
		R03	R07	R08	R10	R11	R12	R13	R14	R17
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	M01	17.7	17.6	19.7	19.7	16.5	14.4	17.0	17.0	3.3
Centrale CTA - Fast	M02	28.2	28.5	30.0	30.0	27.9	25.8	28.6	28.7	14.8
Centrale CTA - Fast	M03	28.3	28.7	30.2	30.2	28.0	25.9	28.6	28.6	14.8
Centrale CTA - Fast	M04	28.6	29.0	30.6	30.6	28.2	26.1	28.5	28.5	14.9
Centrale CTA - Fast	M05	28.9	29.3	31.0	31.0	28.5	26.3	28.5	28.4	15.0
Centrale CTA - Fast	M06	29.2	29.7	31.5	31.5	28.8	26.5	28.4	28.2	15.0
Centrale CTA - Fast	M07	29.8	30.3	32.2	32.2	29.8	26.8	28.2	28.0	15.9
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	M08	20.2	21.1	23.1	23.1	19.5	16.1	16.5	16.3	13.3
Torre evaporativa - BAC - 1-TXV-193	M09	38.8	38.5	40.8	40.8	37.2	34.9	37.0	37.0	23.6
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	M10	17.9	18.1	19.7	19.7	17.1	14.8	17.0	16.9	3.5
Chiller - Climaveneta - FOCS-W-CA	M11	41.4	41.6	43.2	43.2	40.5	38.2	40.1	40.0	26.7
Torre evaporativa - BAC - 1-TXV-193	M12	41.6	41.8	43.6	43.6	40.7	38.3	40.0	39.9	26.8
Parcheggio 1	P01	16.2	15.0	15.5	15.5	21.0	22.3	32.8	34.9	17.2
Parcheggio 2	P01	28.5	29.8	31.9	31.9	37.8	36.0	41.1	41.2	26.4
Parcheggio 3	P01	37.1	38.2	41.1	41.1	39.9	36.4	32.7	31.4	24.9
Rotonda 1	ROT01	45.3	44.4	48.3	48.3	56.9	58.8	49.7	46.0	43.2
Rotonda 2	ROT02	15.1	13.4	2.7	2.7	0.0	0.0	20.3	21.2	3.5
Via Enrico Mattei	ST01	23.8	23.2	22.0	22.0	24.6	26.2	33.9	36.7	19.3
Via Marzotto (A)	ST02	13.4	16.0	15.9	15.9	3.1	2.4	20.8	21.0	-1.7
Via Marzotto (B)	ST02	26.1	26.9	29.1	29.1	29.8	27.9	31.4	31.5	16.6
Via Valdastico	ST03	42.2	43.6	46.0	46.0	51.4	51.3	62.1	63.7	39.3
Via Marosticana	ST04	59.3	58.7	60.6	60.6	58.9	54.4	49.1	46.3	39.0
Via Divisione Pusteria	ST05	11.9	12.4	14.0	14.0	16.9	16.8	23.9	16.4	11.7
Viale Vegre	ST06	14.3	14.8	19.0	19.0	33.6	35.2	17.7	14.6	10.9
Via L. Baretta	ST07	33.3	32.0	30.7	30.7	23.7	20.9	19.2	20.8	10.1
Area scarico merci	Z01	32.3	25.7	25.6	25.6	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabella 9 Livelli parziali notturni

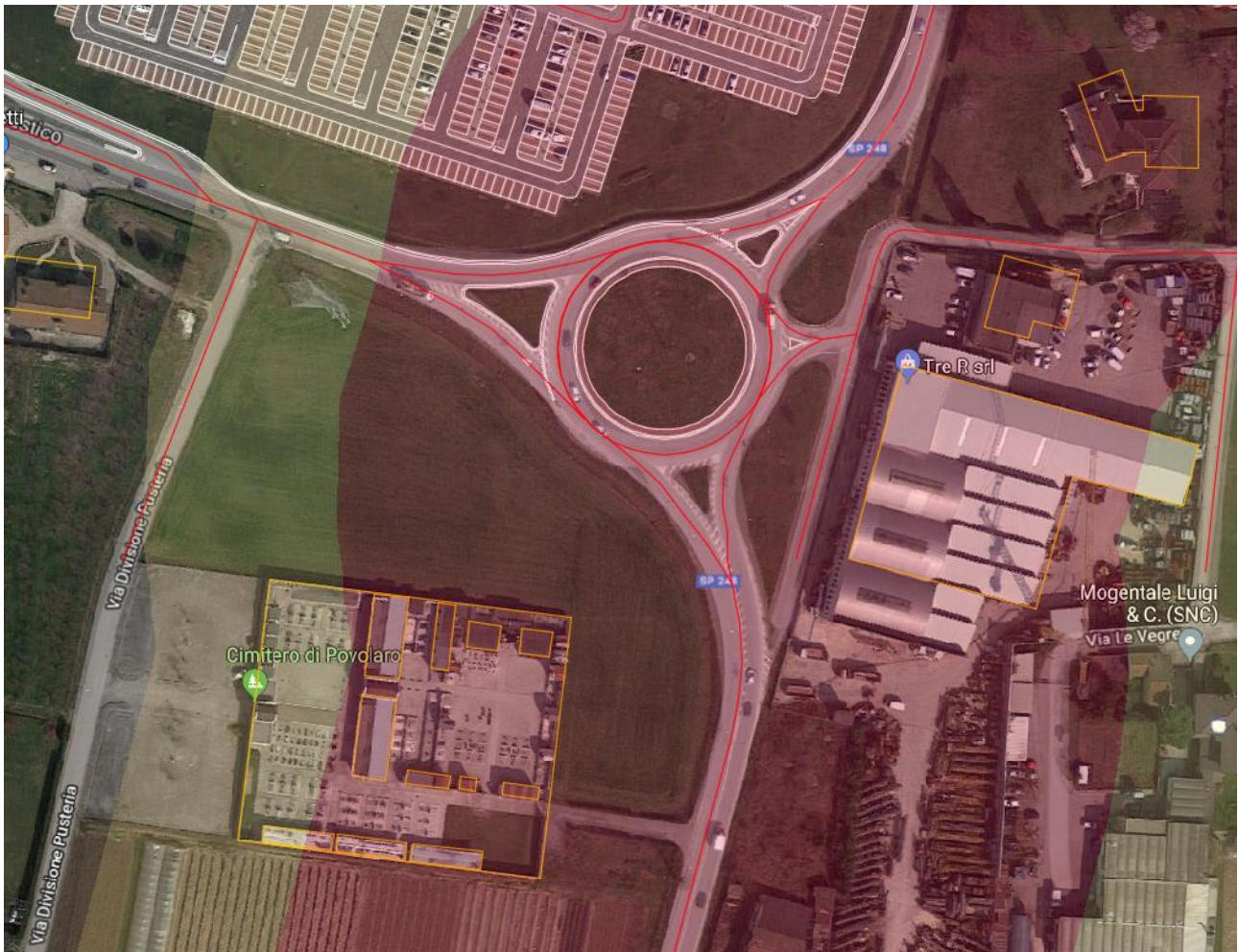
Sorgente	ID	Livelli parziali								
		R03	R07	R08	R10	R11	R12	R13	R14	R17
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	M01	17.7	17.6	19.7	19.7	16.5	14.4	17.0	17.0	3.3
Centrale CTA - Fast	M02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centrale CTA - Fast	M03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centrale CTA - Fast	M04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centrale CTA - Fast	M05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centrale CTA - Fast	M06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centrale CTA - Fast	M07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	M08	20.2	21.1	23.1	23.1	19.5	16.1	16.5	16.3	13.3
Torre evaporativa - BAC - 1-TXV-193	M09	29.8	29.5	31.8	31.8	28.2	25.9	28.0	28.0	14.6
Centrale BT - Frigoveneta - D3DS-100X	M10	17.9	18.1	19.7	19.7	17.1	14.8	17.0	16.9	3.5
Chiller - Climaveneta - FOCS-W-CA	M11	29.4	29.6	31.2	31.2	28.5	26.2	28.1	28.0	14.7
Torre evaporativa - BAC - 1-TXV-193	M12	32.6	32.8	34.6	34.6	31.7	29.3	31.0	30.9	17.8
Parcheggio 1	P01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parcheggio 2	P01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parcheggio 3	P01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rotonda 1	ROT01	35.3	34.4	38.3	38.3	46.9	48.8	39.7	36.0	33.2
Rotonda 2	ROT02	8.1	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	14.2	0.0
Via Enrico Mattei	ST01	16.8	16.2	15.0	15.0	17.6	19.2	26.9	29.7	12.3
Via Marzotto (A)	ST02	6.4	9.0	8.9	8.9	0.0	0.0	13.8	14.0	0.0
Via Marzotto (B)	ST02	19.1	19.9	22.1	22.1	22.8	20.9	24.4	24.5	9.6
Via Valdastico	ST03	32.2	33.6	36.0	36.0	41.4	41.3	52.1	53.7	29.3
Via Marosticana	ST04	52.3	51.7	53.6	53.6	51.9	47.4	42.1	39.3	32.0
Via Divisione Pusteria	ST05	4.9	5.4	7.0	7.0	9.9	9.8	16.9	9.4	4.7
Viale Vegre	ST06	7.3	7.8	12.0	12.0	26.6	28.2	10.7	7.6	3.9
Via L. Baretta	ST07	26.3	25.0	23.7	23.7	16.7	13.9	12.2	13.8	3.1
Area scarico merci	Z01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

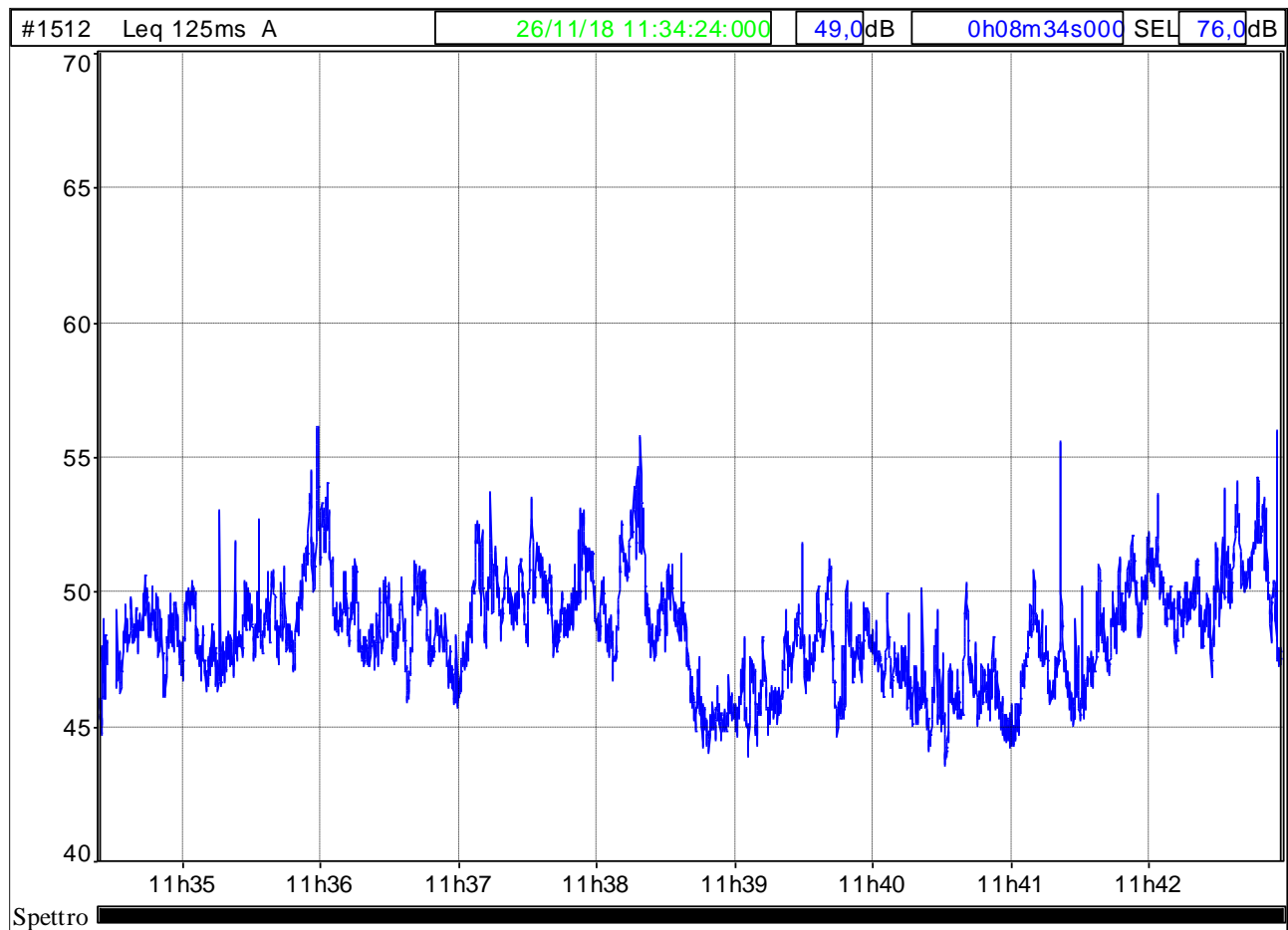
6. INTEGRAZIONI

RISPOSTA ALLE OSSERVAZIONI DEL COMUNE DI DUE VILLE

l'argomento non è stato trattato relativamente agli impatti acustici determinati dalle attività e dagli impianti dell'azienda per il periodo diurno e notturno, così come richiesto dalla normativa di settore (ai sensi dell'art. 8 della Legge Quadro n.447 del 26.10.1995 e successive norme attuative nonché DDG ARPAV n. 3 del 29/01/2008). In prossimità del sito di analisi, visto il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, è un'area in classe I; si chiede di verificare i livelli di emissione sonora prodotti dall'attività nei confronti dell'area tutelata e nel caso di eventuali riscontri di potenziali e/o manifeste criticità di indicare le più adeguate azioni mitigative finalizzate alla limitazione delle criticità.

L'area di classe I evidenziata nel sito in analisi è stata definita tale per la presenza del cimitero di Povolaro. In questa revisione dell'impatto acustico è stata ampliata l'area di analisi al fine di includere anche il cimitero attraverso il ricettore R17. E' stata eseguita una misura fonometrica diurna nel centro del cimitero e, grazie alla muratura perimetrale che abbatte efficacemente il rumore proveniente dalle infrastrutture stradali, benchè tale misurazione sia rappresentativa di uno stato di fatto e non di progetto, si è riscontrato il non superamento dei limiti di immissione acustici ed un perfetto allineamento con il modello acustico adottato. In base a tali considerazioni si stima che l'incremento di rumorosità imputabile all'attività in esame rimanga contenuto all'interno dei limiti di immissione imposti dalla zonizzazione acustica. E' importante osservare, inoltre, come tutta l'area del cimitero sia integralmente contenuta nelle fasce A e B di pertinenza delle infrastrutture stradali in quanto prossima a S.P. 248. Di conseguenza, non essendo ivi presenti scuole, ospedali né case di riposo, sussistono i limiti del DPR n. 142 del 30 marzo 2004 (limiti decisamente meno restrittivi rispetto ai limiti di immissione, comunque rispettati, della classe I). Nella seguente immagine si mettono in evidenza le fasce acustiche di pertinenza delle infrastrutture stradali ed in particolare la fascia A (limiti di immissione 70dB diurni e 60 dB notturni) ed in giallo la fascia B (limiti di immissione 65dB diurni e 55 dB notturni).

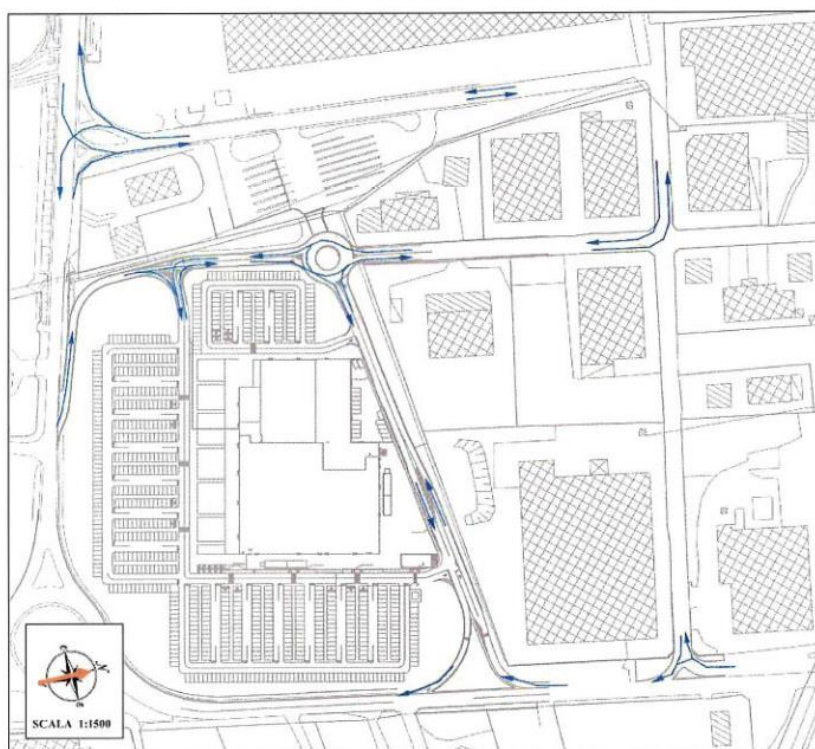


Misura effettuata nel centro del cimitero:

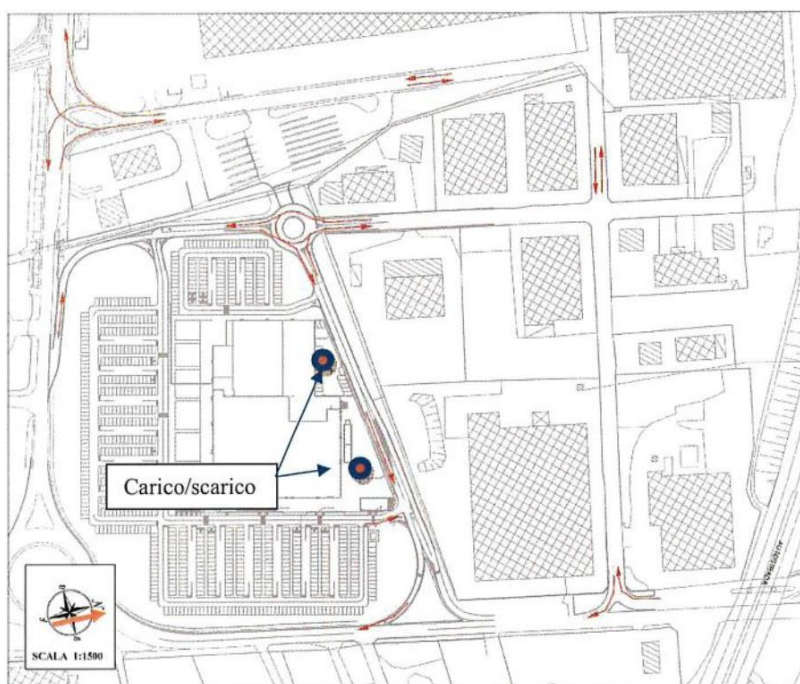
File	R17 - Centro del cimitero.CMG							
Inizio	26/11/18 11:34:24:000							
Fine	26/11/18 11:42:58:000							
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95
#1512	Leq	A	dB	49	43,5	56,1	1,9	45,2

Manca la verifica del traffico indotto dall'attività sulle strade afferenti l'area in esame. Si chiedono, delle indicazioni riferibili sui percorsi di collegamento alle strade principali usati dai mezzi di trasporto del materiale in ingresso e in uscita dal lotto, sul numero dei mezzi di trasporto dell'attività e sulle emissioni di traffico indotto prodotte dall'attività allo scopo di valutare l'effettiva incidenza dei livelli incrementali prodotti dai mezzi - soprattutto pesanti - dell'attività. Tali livelli, anche come sommatoria degli effetti del traffico esterno all'attività saranno confrontati con i limiti delle infrastrutture stradali percorse dai mezzi di trasporto di cui sopra.

Le indicazioni riferibili sui percorsi di collegamento delle strade principali usati dai mezzi di trasporto del materiale in ingresso e in uscita dal lotto sono state trattate nello studio viabilistico redatto dal Prof. Ing. Marco Pasetto. Si riportano di seguito le immagini rappresentative dei flussi di traffico indotti dall'attività distinguendo i percorsi dei mezzi pesanti e dei mezzi leggeri; per maggiori approfondimenti si rimanda allo studio viabilistico.



Percorsi per accesso/recesso dei veicoli leggeri a/da l'area commerciale (Immagine tratta dallo studio viabilistico del Prof. Ing. Pasetto)



Percorsi per accesso/recesso dei veicoli pesanti a/da l'area commerciale (Immagine tratta dallo studio viabilistico del Prof. Ing. Pasetto)

Il numero di mezzi di trasporto è attualmente stimabile in 10 veicoli (pesanti o leggeri) che giornalmente riforniscono il supermercato. Si ritiene che tale valore raddoppi in conseguenza al passaggio da media a grande struttura di vendita passando ad un totale di 20 automezzi. I percorsi dei mezzi, così come il traffico indotto, sono già stati considerati nella definizione delle sorgenti acustiche lineari (strade). Considerando che i flussi di traffico presenti ante operam in via Valdastico e S.P. 248 sono dell'ordine di 7000-10000 veicoli in 12 ore (di cui il 7-15% sono veicoli pesanti), e tenendo conto della flotta di mezzi pesanti attribuibile all'attività della ditta Unicom che transita (e sosta nell'apposito parcheggio) in via Enrico Mattei; si ritiene che l'apporto acustico attribuibile ai mezzi di trasporto del materiale in ingresso e uscita dal lotto sia acusticamente poco rilevante. Il discorso è diverso, invece, se si considera integralmente il traffico indotto generato dalla struttura di vendita.

Allo scopo di valutare l'effettiva incidenza dei livelli incrementali prodotti dal traffico indotto si propone, nella seguente tabella, un confronto dei livelli di immissione acustica ai ricettori fra lo stato "ante operam" e lo stesso incrementato della sola componente acustica attribuibile al traffico indotto del centro commerciale.

Punto di immissione	ID	Zonizzaz.	Limite		Immissione Stato di fatto		Immissione Stato di fatto + traffico indotto		Incremento	
			Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Via Marzotto 20	R01	V	70.0	60.0	48.9	41.1	49.8	41.1	0.9	0.0
Via Marzotto 11	R02	V	70.0	60.0	50.6	41.5	51.4	41.5	0.8	0.0
Via Marzotto 11	R03	V	70.0	60.0	51.0	42.4	51.6	42.4	0.6	0.0
Via Marzotto 9	R04	V	70.0	60.0	51.2	42.5	51.8	42.5	0.6	0.0
Via Enrico Mattei 3	R05	V	70.0	60.0	55.3	48.4	55.9	48.4	0.6	0.0
Via Marosticana 224	R06	IV	65.0	55.0	59.2	52.5	59.8	52.5	0.6	0.0
Via Marosticana 222	R07	IV	65.0	55.0	58.6	51.9	59.2	51.9	0.6	0.0
Via Marosticana 218/1	R08	IV	65.0	55.0	60.8	54.0	61.3	54.0	0.5	0.0
Via Marosticana 216	R09	IV	65.0	55.0	58.8	51.7	59.4	51.7	0.6	0.0
Viale Vegre 22	R10	IV	65.0	55.0	60.2	53.2	60.8	53.2	0.6	0.0
Viale Vegre 25	R11	IV	65.0	55.0	62.1	54.0	62.7	54.0	0.6	0.0
Via Marosticana 210	R12	IV	65.0	55.0	62.7	54.3	63.2	54.3	0.5	0.0
Via Valdastico 15	R13	III	60.0	50.0	62.3	53.0	62.9	53.0	0.6	0.0
Via Valdastico 17	R14	III	60.0	50.0	63.4	54.0	64.0	54.0	0.6	0.0
Via Valdastico 10	R15	V	70.0	60.0	58.5	49.4	59.1	49.4	0.6	0.0
Via Valdastico 12	R16	V	70.0	60.0	54.0	45.0	54.8	45.0	0.8	0.0
Cimitero di Povolaro	R17	I	50.0	40.0	49.0	41.3	49.6	41.3	0.8	0.0

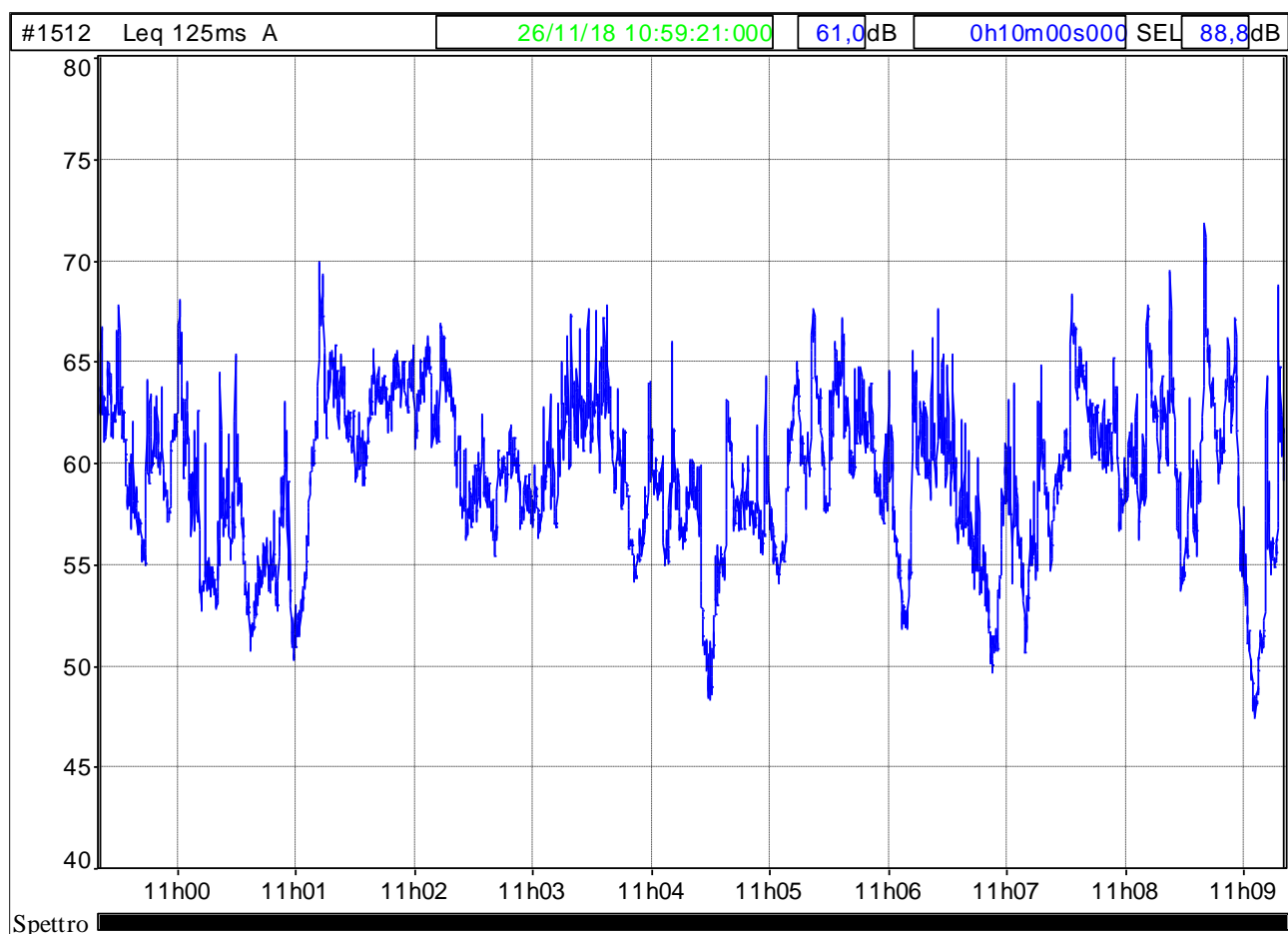
Inoltre la verifica dei livelli di traffico indotto deve essere effettuata previa classificazione delle infrastrutture stradali afferenti all'area di progetto così come indicato da specifica norma - DPR 142/2004 ; si indichi quindi la tipologia di strada secondo tabella 2 del decreto specifico e i rispettivi limiti per il periodo diurno che saranno confrontati con le effettive emissioni di rumore dovute al traffico indotto di cui sopra.

Dal punto di vista funzionale si reputa che la ex S.S. n. 248 "Schiavonesca-Marosticana" possa essere classificata nel tratto interessato dal presente impatto acustico come strada extraurbana secondaria, di tipo C ai sensi del Codice della Strada. Altrettanto può dirsi per Via Valdastico, importante collettore di traffico fra Casello autostradale e S.P. n. 248. L'Autostrada A31 della Valdastico è classificata di tipo A. Non sono presenti nella zona interessata strade di tipo B "extraurbane principali". Tutti i ricettori considerati in questo impatto acustico ricadono nelle fasce A oppure B di pertinenza delle infrastrutture stradali. Ciononostante si è ritenuto opportuno confrontare i valori di immissione acustica calcolati con i limiti imposti dalla classificazione acustica in quanto significativamente più restrittivi rispetto ai limiti imposti dal DPR 142/2004. Sono stati applicati i limiti del DPR 142/2004 solamente per i ricettori R13 ed R14 in quanto superavano il limite imposto dalla classe acustica di riferimento (classe III).

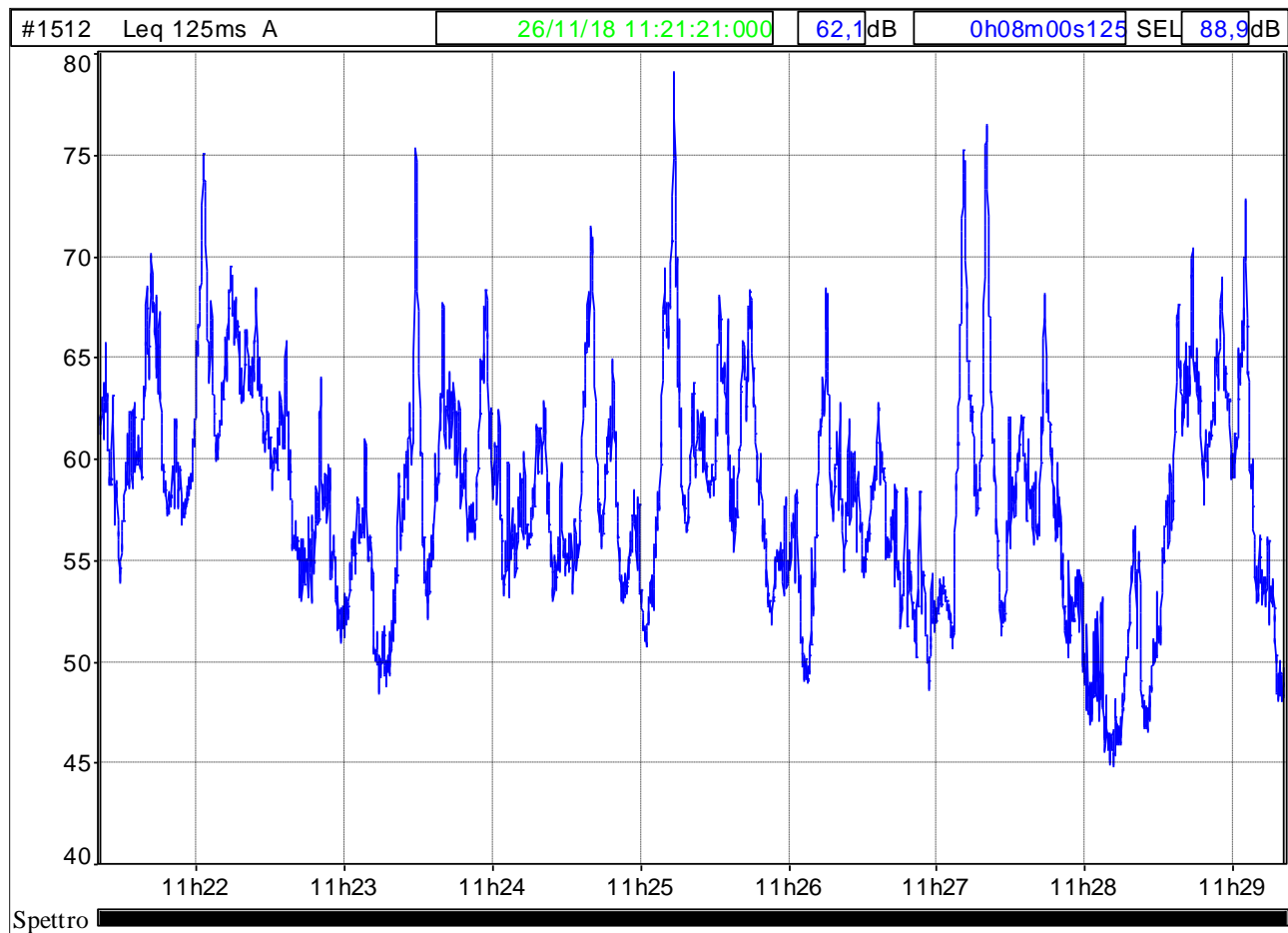
Manca l'effettiva verifica dei livelli residuali atti al confronto con i valori di rumore prodotti dagli impianti e attività dell'azienda; cioè si ritiene opportuno verificare con rilievo fonometrico i livelli di rumore residuo scorporati dalle emissioni stradali e non, presso i ricettori prossimi all'area indagata, nonché i valori LeqA e L95 orari più bassi riscontrati dal monitoraggio, che saranno usati per la verifica del livello differenziale presso i suddetti ricettori.

E' stata condotta una campagna di misurazioni nei punti ritenuti più significativi allo scopo di calibrare il modello acustico adottato nel calcolo previsionale. Si riportano di seguito i risultati delle misurazioni nei ricettori più esposti.

Ricettore: R08 - Via Marosticana 218



File	R08 - Via Marosticana 218.CMG							
Inizio	26/11/18 10:59:21:000							
Fine	26/11/18 11:09:21:000							
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95
#1512	Leq	A	dB	61,0	47,4	71,8	3,8	52,4

Ricettore: R13 - Via Valdastico 15

File	R13 - Via Valdastico 15.CMG							
Inizio	26/11/18 11:21:21:000							
Fine	26/11/18 11:29:21:125							
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	StdDev	L95
#1512	Leq	A	dB	62,1	44,8	79,1	5,4	49,3

E' opportuno osservare che i livelli di rumore residuale ottenuti attraverso queste misure non saranno utilizzabili in sede di verifica strumentale dei livelli differenziali in quanto inevitabilmente affetti da singolarità difficilmente identificabili legate al giorno, l'ora, le condizioni climatiche, ecc... (a titolo di esempio non può essere ottenuto un valore differenziale attendibile se si confronta un livello residuo misurato ad agosto con un livello ambientale misurato a dicembre per ovvie motivazioni legate alla stagionale mutabilità del traffico stradale e alle differenti condizioni ambientali). In sede di valutazione dei livelli differenziali andranno nuovamente eseguite le misurazioni dei livelli residuali a distanza di breve tempo dalle misurazioni dei livelli ambientali.

Valutando la variabilità delle situazioni incognite presenti nel sito in analisi se non fosse possibile il monitoraggio in ambiente interno (così come chiesto dalla norma vigente) presso i suddetti ricettori, si ritiene opportuno valutare i livelli differenziali a finestre aperte assimilati ai valori in ambiente esterno verificati ad 1 mt. dalla facciata.

Non è possibile eseguire un monitoraggio acustico allo scopo di valutare i livelli differenziali né all'interno delle abitazioni, né all'esterno di esse in quanto per misurare il rumore ambientale devono essere attive tutte le fonti di rumore della grande struttura di vendita che deve essere, quindi, in funzione ed a regime. Si propone comunque, a livello previsionale, una stima dei livelli differenziali in facciata di tutti i ricettori analizzati in questo documento (vedere paragrafo 5.2).

Si riscontrano potenziali e manifeste criticità relative al superamento dei limiti di emissione sia nel periodo diurno che notturno, si chiede a riguardo una verifica delle specifiche emissioni di rumore delle sorgenti attuali e di progetto, con lo scopo di identificare chiaramente i livelli residuali e ambientali caratteristici dell'area di indagine.

Gli impianti alla struttura di vendita sono collocati in un terrazzo nel lato nord dell'edificio il quale svolge un ruolo di schermatura del rumore stesso. Il rumore prodotto dagli impianti è, quindi, percepibile solo ai ricettori posti a nord, ossia nella zona industriale che per sua natura è poco sensibile all'inquinamento acustico. La maggior parte del rumore imputabile al centro commerciale deriva dal traffico indotto, che comunque incide per un massimo di 0,9 dB nel ricettore più sfavorito e solo nel periodo diurno. È stata eseguita un'attenta rianalisi delle fonti di rumore attuali e di progetto e non si sono riscontrate potenziali o manifeste criticità né nel periodo diurno né notturno.

7. CONCLUSIONI

Al fine di considerare la situazione acustica più gravosa, i calcoli sono stati effettuati supponendo i tutte le sorgenti di rumore attive contemporaneamente ed al massimo della loro potenza.

Nella zonizzazione acustica del Comune di Dueville si evince che la zona è caratterizzata dalle classi I, III, IV e V.

I valori limite di immissione devono essere compresi nei seguenti parametri:

Classe di destinazione d' uso del territorio	Leq in dB(A)	
	Giorno (06.00-22.00)	Notte (22.00-06.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60

I ricettori **R13** e **R14** superano il limite di immissione della zonizzazione acustica a causa della vicinanza con Via Valdastico. Per maggiore chiarezza sono stati riportati i rispettivi livelli parziali nelle tabelle 8 e 9 dove è possibile osservare come i livelli di rumore parziali immessi dal supermercato siano irrilevanti rispetto al contributo delle infrastrutture stradali. Essendo, questi ricettori, situati ad una distanza inferiore a cinquanta metri dalla strada, ed essendo la Via Valdastico una strada extraurbana secondaria, allora sussistono i limiti di immissione del DPR 30 marzo 2004 n. 142:

Classe di destinazione d' uso del territorio	Leq in dB(A)	
	Giorno (06.00-22.00)	Notte (22.00-06.00)
DPR 30 marzo 2004 n. 142 Strada urbana di scorrimento	70	60

Stando a quanto precedentemente esposto, l'attività risulta congrua alla zona acustica di riferimento.

Mellaredo di Pianiga, 27 novembre 2018.

ing. Saverio Palermo



L'ing. Palermo è inserito nelle liste regionali di "Tecnico Competente in Acustica Ambientale" al numero 387.

8. STRUMENTAZIONE E SOFTWARE UTILIZZATI

- Sonda intensimetrica G.R.A.S.IEC 1043 tipo 1.
- Acoustic predictive software MITHRA Lion (France);
- Noise prediction software Cadna A Datakustik Greifenberg (Germany).

9. BIBLIOGRAFIA.

Progettazione acustica di edifici civili ed industriali.
Autori Giuseppe Elia e Guido Geppetti.
Editore NIS

Progettare il silenzio
Autore Marco Vigone.
Editore Hoepli

Manuale di controllo del Rumore
Autore Cyril M. Harris.
Editore Tecniche Nuove

Manuale di acustica Applicata
Autori Vari. A cura di Renato Spagnolo
Editore UTET

Environmental and Architectural Acoustic
Autori Z. Maekawa and P. Lord
Editore E&FN Spon

L'attenuazione del Rumore
Autore Ian Sharland
Editore Woods Italiana.

10. APPENDICI.

10.1. Appendice 1. Calcoli di calibrazione

In pratica si è proceduto per passi successivi seguendo lo schema a blocchi della pagina 21 e precisamente:

- a. Si sono effettuate le misurazioni del livello sonoro, in funzione della frequenza, sia nei punti di riferimento prossimi alle sorgenti sonore individuate (punti di calibrazioni delle sorgenti anche in previsione del loro collocamento), sia in punti più lontani ed in prossimità dei ricettori (punti di calibrazione dei ricettori e di verifica). I punti di verifica sono diversi dai punti di calibrazione. Ne risultano i valori di livello sonoro L_{mc} nei punti di calibrazione e L_{mv} nei punti di verifica;
- b. Sulla base dei valori misurati, si sono determinati i valori dei parametri d'ingresso del modello di calcolo (potenza sonora e direttività delle sorgenti sonore, tipologia puntuale, lineare od areale delle sorgenti sonore), in maniera tale che la media degli scarti $|L_{cc} - L_{mc}|$ al quadrato tra i valori calcolati con il modello, L_{cc} , e di valori misurati, L_{mc} , nei punti di calibrazione delle sorgenti sia minore di 0.5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S} \leq 0.5 \text{ dB}$$

dove N_S è il numero dei punti di riferimento 'sorgente';

- c. sulla base dei valori misurati ai ricettori (calibrazione ai ricettori) è minimizzata la somma dei quadrati degli scarti regolando i parametri del modello che intervengono nella sulla propagazione, in maniera tale che la media degli scarti al quadrato sia minore di 1.5 dB:

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} \leq 1.5 \text{ dB}$$

dove N_R è il numero di punti 'ricettore' utilizzati per la calibrazione calcolando i livelli sonori nei punti di verifica, L_{cv} ;

- d. lo scarto $|L_{cv} - L_{mv}|$ tra i livelli sonori calcolati, L_{cv} , e quelli misurati, L_{mv} è minore di 3 dB(A) e pertanto il sistema è calibrato. I dati di ingresso sono stati rivisti più volte variando il fattore suolo G fino al raggiungimento delle condizioni su esposte.

Valutazione $\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S}$ e $\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R}$ con $G = 1$

Attenuazione dal suolo

$G = 1$

L_{mc}	L_{cc}	$-L_{mc}$	$L_{cc} - L_{mc}$	$ L_{cc} - L_{mc} ^2$
----------	----------	-----------	-------------------	-----------------------

RICETTORI				
43.9	39.3	-43.9	-4.6	21.16
47.3	39.3	-47.3	-8	64
51.8	43.3	-51.8	-8.5	72.25
54.3	44.3	-54.3	-10	100
50	49.5	-50	-0.5	0.25
5			$\Sigma =$	257.66

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} = 51.53 > 1.5$$

SORGENTI				
46.6	57.2	-46.6	10.6	112.36
46.7	57.2	-46.7	10.5	110.25
51.1	57.1	-51.1	6	36
52.8	57.2	-52.8	4.4	19.36
53.8	57.3	-53.8	3.5	12.25
5			$\Sigma =$	290.22

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S} = 58.04 > 0.5$$

Valutazione $\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S}$ e $\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R}$ con $G = 0.4$

Attenuazione dal suolo

$G = 0.4$

L_{mc}	L_{cc}	$-L_{mc}$	$L_{cc} - L_{mc}$	$ L_{cc} - L_{mc} ^2$
----------	----------	-----------	-------------------	-----------------------

RICETTORI				
43.9	44.5	-43.9	0.6	0.36
47.3	48.5	-47.3	1.2	1.44
51.8	51.4	-51.8	-0.4	0.16
54.3	54.6	-54.3	0.3	0.09
50	52.2	-50	2.2	4.84
5			$\Sigma =$	6.89

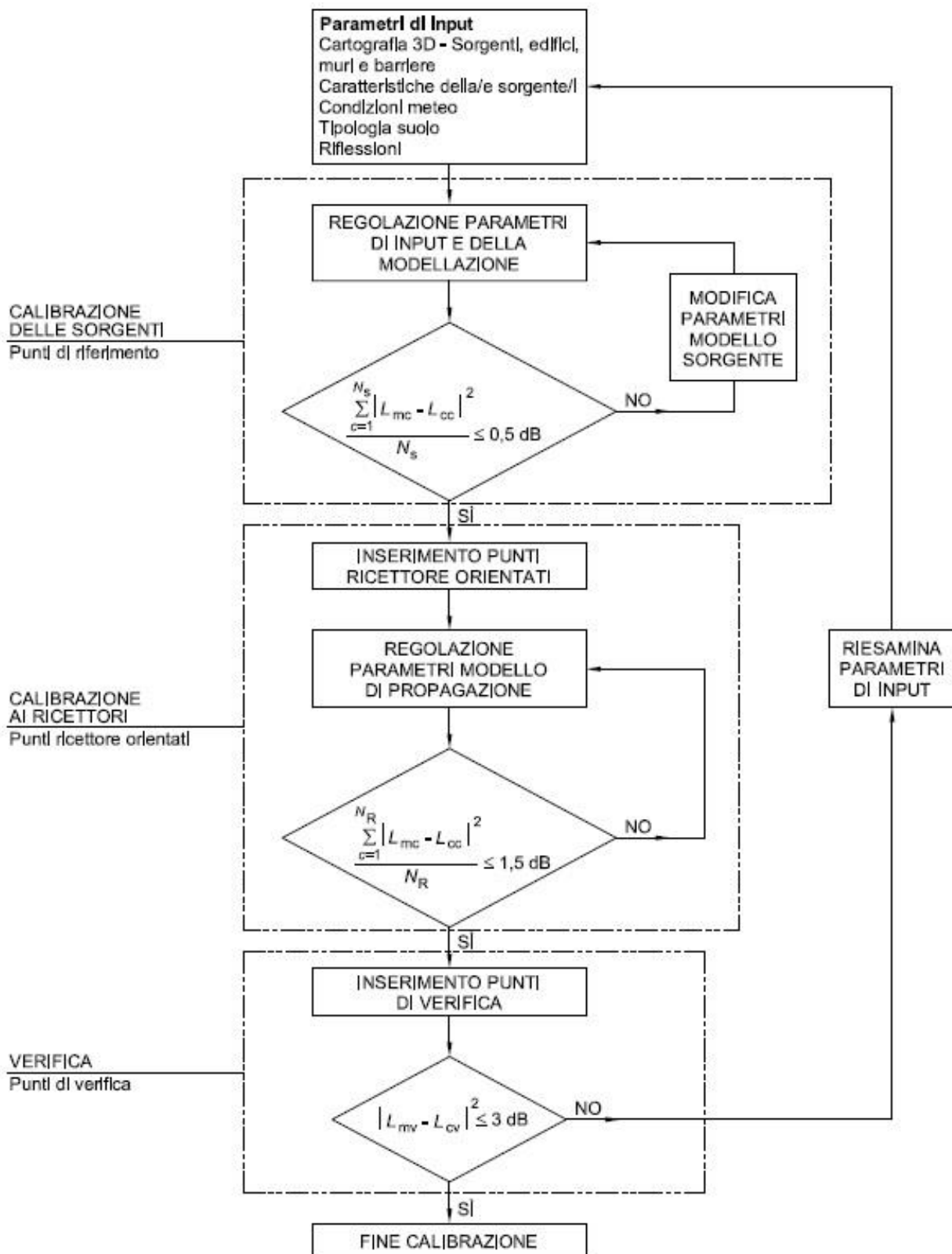
$$\frac{\sum_{c=1}^{N_R} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_R} = 1.378 < 1.5$$

SORGENTI				
47	48.1	-47	1.1	1.21
50.1	50.9	-50.1	0.8	0.64
57.5	57.4	-57.5	-0.1	0.01
62	61.8	-62	-0.2	0.04
54.5	55	-54.5	0.5	0.25
5			$\Sigma =$	2.15

$$\frac{\sum_{c=1}^{N_S} |L_{mc} - L_{cc}|^2}{N_S} = 0.43 < 0.5$$

Valutazione $|L_{mv} - L_{cv}|^2$

L_{mv}	L_{cv}	$L_{mv} - L_{cv}$	$ L_{mv} - L_{cv} $	$ L_{mv} - L_{cv} ^2$
43.9	44.5	-0.6	0.6	0.36 < 3
47.3	48.5	-1.2	1.2	1.44 < 3
51.8	51.4	0.4	0.4	0.16 < 3
54.3	54.6	-0.3	0.3	0.09 < 3
47.0	48.1	-1.1	1.1	1.21 < 3
50.1	50.9	-0.8	0.8	0.64 < 3
57.5	57.4	0.1	0.1	0.01 < 3
62.0	61.8	0.2	0.2	0.04 < 3
54.5	55.0	-0.5	0.5	0.25 < 3



10.2. Appendice 2. Incertezza nella misurazione.

Come si è visto la misurazione è fondamentale per la calibrazione del modello di calcolo. Dalla corretta misurazione dipende la ripetibilità dei risultati, condizione essenziale per un risultato attendibile.

Nella norma UNI/TR 11326 si ipotizzano quattro tipi di incertezze e precisamente:

- | | | |
|---------------|------------------------------------|------|
| • U_{strum} | Incertezza strumentale | 0.49 |
| • U_{dist} | Incertezza della distanza | 0.11 |
| • U_{rifl} | Incertezza dovuta alla riflessione | 0.06 |
| • U_{alt} | Incertezza dovuta alla altitudine | 0.05 |
| • | | |

Componendo le varie incertezze si arriva al seguente risultato di incertezza composta:

$$U_c(L_{Aeq,T}) = \sqrt{(u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifl}^2 + u_{alt}^2)} = 0.51 \text{ dB(A)}$$

Applicando all'incertezza tipo composta un fattore di copertura $k = 1.96$, che definisce un intervallo che si stima avere un livello di fiducia del 95%, si ottiene l'incertezza estesa U:

$$U = k * u_c(L_{Aeq,T}) = 1.96 * 0.51 = 1.0 \text{ dB(A)}.$$

Ogni valore N misurato è inteso come:

$$L \pm 1 \text{ dB(A)}.$$

In questo lavoro, in fase di calibratura del processo di calcolo, per motivi di semplificazione, si è tenuto conto solo del valore centrale.

10.3. Appendice 3. Emissione sonora di un parcheggio

Da considerazioni empiriche si ricava, per un parcheggio generico, la seguente relazione che definisce la densità di potenza sonora di un generico parcheggio:

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log(B N) - 10 \log\left(\frac{S}{S_0}\right)$$

Dove i diversi parametri hanno i seguenti significati:

- L_w'' densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area) dB(A)/m²;
- L_{w0} potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio;
- K_{PA} fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio;
- K_I fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio;
- K_D fattore aggiuntivo dovuto al traffico passante ed al contributo dovuto alla ricerca del posto auto. Tale fattore vale 0 nel caso di parcheggi piccoli;
- K_{stro} fattore correttivo dovuto al tipo di pavimentazione stradale del parcheggio;
- B quantità di riferimento (parametro che dipende dalla tipologia del parcheggio e può esprimere il numero di posti auto, la superficie di vendita netta in un supermercato, la superficie di un ristorante...);
- N frequenza di movimento (movimento veicoli per unità di quantità di riferimento B e per ora);
- S superficie totale de parcheggio;
- S_0 superficie unitaria.

SUPERMERCATO ALI' DI CASELLE DI SELVAZZANO:

L_{w0}	=	46	dB(A)	
K_{PA}	=	5	dB(A)	Carrelli standard su asfalto
K_I	=	4	dB(A)	Carrelli standard su asfalto e presenza di caditoie
K_D	=	0	dB(A)	Valore dovuto alla immediatezza del posto auto
K_{stro}	=	1	dB(A)	Pavimentazione regolare
B	=	2499		Numero posti auto
N	=	0.1		
S	=	12134	m ²	
S_0	=	12.5	m ²	

Elaborando la relazione precedente si ha la densità di potenza sonora (o potenza specifica):

$$L_w'' = 50.1 \frac{dB(A)}{m^2} .$$



STUDIO INGEGNER PALERMO

Progettazione e consulenza industriale

ELABORATI GRAFICI



STUDIO INGEGNER PALERMO

Progettazione e consulenza industriale

CERTIFICATI



STUDIO INGEGNER PALERMO

Progettazione e consulenza industriale



ALPISERVIZI

Autorizzazione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti D. D. N° 2856 del 6 Ottobre 2010

- RAPPORTO DI CONFERMA METROLOGICA N.**128105**

Pag. 1 di 2

calibration report number

– Data di emissione: **2018-09-28**
date of issue

– Destinatario: **DOTT. ING. SAVERIO PALERMO**
addressee

– Oggetto: **Fonometro**
item

– Modello: **SOLO VN**
model

– Nr. Serie Microfono: **14407**
microphone serial no.

– Data delle prove: **2018-09-28 15:53**
date of measurements

– Costruttore: **01 dB Italia s.r.l.**
manufacturer

– Nr. Serie: **61512**
serial number

Documenti di riferimento:

documentary evidence

- PT034 FON rev. 03 del 23/07/2015

La catena di riferibilità ha inizio dai seguenti campioni di prima linea:

traceability is through first line standards

Strumento	Matricola Campione	Documento taratura	Rilasciato da	Valido fino al
Calibratore acustico	2997850	09357	ISO AMBIENTE	In corso di validità
Generatore funzioni	1302575	0017-2018	TRESCAL	In corso di validità
Rumore di fondo (dBA):	48,1			

VERIFICHE IN CONFORMITA' CIRCOLARI MCTC 88/95, 7938/2000 e loro S.M.I.								
Frequenza	Valore letto	Valore atteso corretto per free field	Scarto (Valore letto - Valore atteso)	Tolleranza	Valore letto	Valore atteso corretto per free field	Scarto (Valore letto - Valore atteso)	Tolleranza
(Hz)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
31.5	55,5	54,6	0,9	±1,5	77,7	76,9	0,8	±1,5
63	68,2	67,8	0,4	±1,5	85,2	84,7	0,5	±1,5
125	78,4	77,9	0,5	±1,0	90,4	89,8	0,6	±1,0
250	85,5	85,4	0,1	±1,0	92,8	92,7	0,1	±1,0
500	91,0	90,8	0,2	±1,0	93,9	93,7	0,2	±1,0
1k	93,9	94,0	-0,1	±1,0	93,8	94,0	-0,2	±1,0
2k	94,8	95,2	-0,4	±1,0	93,4	93,9	-0,5	±1,0
4k	94,2	94,4	-0,2	±1,0	92,1	92,7	-0,6	±1,0
8k	89,5	89,9	-0,4	+1,5 ; -3	87,5	88,1	-0,6	+1,5 ; -3
12.5k	82,7	84,1	-1,4	+3 ; -6	81,6	82,3	-0,7	+3 ; -6

Verifica della linearità							
Frequenza 2 kHz			Frequenza 2,5 kHz		Frequenza 3,15 kHz		
Valore impostato (dB)	Valore letto (dB)	Errore di linearità rispetto a 104 dB	Valore letto (dB)	Errore di linearità rispetto a 104 dB	Valore letto (dB)	Errore di linearità rispetto a 104 dB	Tolleranza (dB)
94,0	94,0	-0,1	94,0	-0,2	94,0	-0,2	±0,4
104,0	104,1		104,2		104,2		
114,0	114,1	0,0	114,2	0,0	114,2	0,0	±0,4

Verifica della costante di tempo FAST	
Livello costante impostato (dB)	106,0
Lettura attesa (dB)	105,0
Lettura (dB)	105,1
Scarto (dB)	0,1
Tolleranza (dB)	±1,0

Verifica del fattore di cresta RMS	
Livello costante impostato (dB)	106,0
Lettura attesa (dB)	106,0
Lettura (dB)	106,1
Scarto (dB)	0,1
Tolleranza (dB)	±1,0

Esito complessivo della prova: **POSITIVO**

Final test result

– Tecnico esecutore: **Carlo Alberto Pescarolo**

Examiner

Codice antifalsificazione: **6601208038**

Security code

– Matricola C.S.R.P.A.D.: **003449**

C.S.R.P.A.D. serial number

Documento elaborato automaticamente dal sistema informatico e valido senza la firma autografa del tecnico esecutore

La riproduzione del presente documento è ammessa solo in copia conforme integrale autorizzata dal Centro di taratura emittente.

TECNAUTO GROUP S.r.l. - Via Brianza, 5 D/G - Oriago 30034 Mira (VE) - P.IVA 03612250278



REGIONE DEL VENETO
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica
Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

*Si attesta che Saverio Palermo, nato a Torino il 04/05/44 è stato riconosciuto Tecnico
Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della Regione del
Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero 387.*

26 AGO. 2003

A.R.P.A.V.

Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici

Renis Trovati

A.R.P.A.V.

Piazzale Stazione, 1 - 35131 Padova

Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302

Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 049/8239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304

Fax 049/660966