

**PROVINCIA DI VICENZA
COMUNE DI VILLAVERLA**

P.di.L

ELAB.

INDAGINE FONOMETRIA

P.U.A. "San Simeone Nord"

Ditta Proprietaria: *Binotto Giuseppe*

Binotto Pietro

Binotto Gino

Binotto Sabrina

Binotto Michela

Binotto Antonio

Progettista: *ing. Livio Campagnolo* _____

Progettista: *geom. Manuel Benetti* _____

Progettista: *geom. Romano Bonora* _____

REGIONE VENETO

PROVINCIA DI VICENZA

COMUNE DI VILLAVERLA



ZONA RESIDENZIALE DI ESPANSIONE PIANO DI LOTTIZZAZIONE (P.di.L.)

“San Simeone Nord”

INDAGINE FONOMETRICA DELL'AMBITO

1 - Generalità

La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 Ottobre 1995, richiede una **valutazione previsionale** di clima acustico per il rilascio di concessioni edilizie relative ad aree destinate ad ospitare tipologie di insediamenti particolarmente sensibili al rumore. Ai sensi dell'art. 8 della L. 447/95:

“2. Nell'ambito delle procedure di cui al comma 1, ovvero su richiesta dei comuni, i competenti soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

3. É fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- a) scuole e asili nido;
- b) ospedali;
- c) case di cura e di riposo;
- d) parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2.”

Il clima acustico viene inteso come una valutazione dello stato dei valori di rumore presenti nel territorio interessato nell'indagine, prima che venga realizzata l'opera di progetto, al fine di verificare l'ottemperanza di

detti valori con quelli definiti dal D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 relativamente alla classe d'uso del territorio.

Principale descrittore del clima acustico è l'andamento temporale nelle 24 ore del livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A, misurato ad intervalli non superiori all'ora.

Dove la variabilità o le caratteristiche del rumore rendano il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A non sufficientemente rappresentativo del fenomeno acustico, le misure fonometriche dovranno essere estese ad altri descrittori, quali livelli percentili L_N , alla loro distribuzione statistica e all'analisi in frequenza.

La valutazione di clima acustico permette la valutazione dell'esposizione dei recettori.

Pertanto, a partire dalla situazione acustica attuale (dettagliata attraverso misure sperimentali) e dalla variabilità temporale delle sorgenti sonore, si dovrà valutare la compatibilità del progetto con il clima acustico attuale, indicando le caratteristiche tecniche degli elementi di mitigazione qualora siano necessari per conseguire detta compatibilità.

Riguardo agli edifici in progetto, si dovranno valutare sia la loro disposizione spaziale, quella dei locali e degli spazi d'utilizzo all'aperto, sia i requisiti acustici passivi.

Infine si dovranno descrivere le eventuali variazioni acustiche significative indotte in aree residenziali o particolarmente protette esistenti e prossime all'area in oggetto.

2 - Obiettivi dell'indagine

È stato effettuato un rilievo ed una indagine fonometrica all'interno dell'ambito di intervento del P.di.L., localizzando i luoghi di rilievo strumentale tra quelli aventi caratteristiche di maggior probabilità di inquinamento da rumore da parte dell'ambiente esterno, mancando all'interno qualsiasi fonte.

3 - Normativa di riferimento

Per la valutazione dei risultati, vengono adottati come guida la legge 26 ottobre 1995 n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" e le vigenti disposizioni applicative – riportate in allegato alla presente relazione – ed in particolare:

D.P.C.M. 01 marzo 1991 *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

D.M. 16 marzo 1998 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.*

Ai fini della legge 447/95 si definiscono:

- **“valori limite di immissione”** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono ulteriormente suddivisi in
 1. **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 2. **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

- **“valori limite di emissione”** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **“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, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

4 - Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata allo scopo è stata la seguente:

- fonometro integratore NTi Audio AG - mod. Set XL2 + M2210 in classe 1 (EN 60651/94 e EN 60804/1994);

Il fonometro è stato calibrato prima e dopo le misurazioni senza riscontrare variazioni di sorta.

Come previsto dalla norma di riferimento il fonometro è stato posto a una altezza da terra pari a circa 1.20 ml. ed orientato secondo la direzione di probabile fonte di emissione.

I dati riscontrati sono stati riportati nell'allegato spettro in frequenza in terzi d'ottava della rumorosità rilevata.

5 - Presenti al rilievo

Il rilievo di prova è stato effettuato dal sottoscritto ing. Livio Campagnolo con l'assistenza dei geom. Romano Bonora e Marco Boscardin.

6 - Classificazione del territorio comunale (art. 1 del DPCM 14 novembre 1997)

Il Piano di Zonizzazione Acustica, ai sensi della L.r. 21/99, è stato approvato dal Consiglio Comunale di Villaverla con D.C.C. n. 78 del 27.01.2001. Il Piano era stato realizzato sulla base della pianificazione urbanistica all'epoca vigente e risultava quindi necessario aggiornarlo per renderlo coerente con le successivi varianti al PRG e, soprattutto, alla nuova strumentazione urbanistica approvata dal Comune a seguito della L.r. 11/2004: PAT approvato con Conferenza di Servizi del 16.01.2013 e ratificato dalla Regione Veneto con D.G.R.V. n. 76 del 29.01.2013 PI approvato con D.C.C. n. 16 del 30.04.2015.

L'aggiornamento ha recepito le indicazioni della Provincia di Vicenza (nota prot. 5259 del 18.05.2009 sulla verifica di congruità) per quanto riguarda i comuni confinanti e l'adeguamento al DPR 142/2004 sulle fasce di pertinenza delle strade.

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici etc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata

LEGENDA

ZONIZZAZIONE ACUSTICA - (D.P.C.M. 14/11/1997, art. 1)

	ZONE IN CLASSE I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE <i>limiti: diurno 50 dBA notturno 40 dBA</i>
	ZONE IN CLASSE II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI <i>limiti: diurno 55 dBA notturno 45 dBA</i>
	ZONE IN CLASSE III - AREE DI TIPO MISTO <i>limiti: diurno 60 dBA notturno 50 dBA</i>
	ZONE IN CLASSE IV - AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA (non presenti nel territorio comunale) <i>limiti: diurno 65 dBA notturno 55 dBA</i>
	ZONE IN CLASSE V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI <i>limiti: diurno 70 dBA notturno 60 dBA</i>
	ZONE IN CLASSE VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI (non presenti nel territorio comunale) <i>limiti: diurno 70 dBA notturno 70 dBA</i>

FASCE DI TRANSIZIONE TRA AREE DI DIVERSA CLASSE

	Fascia di transizione (50 m)
---	------------------------------

FASCE DI PERTINENZA DELLE FERROVIE - (D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459)

	Fascia A <i>limiti: rif. art. 3 e art. 5 del DPR 459/1998</i>		Fascia B <i>limiti: rif. art. 3 e art. 5 del DPR 459/1998</i>
---	--	--	--

FASCE DI PERTINENZA DELLE STRADE - (D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)

	Fascia A <i>limiti: rif. Tabella 2 DPR 142/2004</i>		Fascia B <i>limiti: rif. Tabella 2 DPR 142/2004</i>
	Fascia Strade Locali <i>limiti: rif. Tabella C del DPCM 14.11.97</i>		
	Fascia Strade di nuova realizzazione <i>limiti: rif. Tabella 1 del DPR 142/2004</i>		

VIABILITA'

	Nazionale
	Provinciale
	Comunale
	Privata
	Di progetto

Valori limite di emissione - L_{eq} in dBA			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (6:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	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

7 - Sopralluogo

Lo scopo della valutazione è stabilire quale sia la situazione attuale di rumorosità propria ed abituale, prevedibilmente ripetitiva nelle sue variazioni nel tempo dell'area sottoposta ad indagine.

Il territorio interessato dal presente Piano di Lottizzazione residenziale di iniziativa privata (P.di.L.), denominato “**San Simeone Nord**”, si trova in prossimità ed a settentrione del centro del Comune di Villaverla, a lato della S.P. 349 “*Costo*”.



Il comune, visto l'aggiornamento del **Piano di Zonizzazione Acustica** approvato nel 2015, ha effettuato la zonizzazione e ha ritenuto di collocare la zona interessata nel seguente modo:

- **CLASSE III – aree di tipo misto**, con valori di immissione massima di riferimento diurni e notturni rispettivamente di 60 e 50 dB(A).

Il sopralluogo venne effettuato in data 06 maggio 2016 ed in data 09 maggio 2016 senza alcuna comunicazione di preavviso al circondario preso in esame dall'indagine fonometrica, in normale orario di lavoro mattutino, pomeridiano e serale, ubicando lo strumento rilevatore nella posizione riportata dalla cartografia allegata. La presenza del cantiere della "Pedemontana Veneta" era momentaneamente bloccato. Le condizioni metereologiche erano di cielo sereno e successivamente variabile, temperatura classica di primavera avanzata e la presenza di un debolissimo vento proveniente da est, il tutto comunque ininfluenza per la verifica.





8 - Risultati della verifica

Configuration

Start: 2016-05-06, 10:10:30
 End: 2016-05-06, 12:05:29
 Timer mode: continuous

Broadband Results

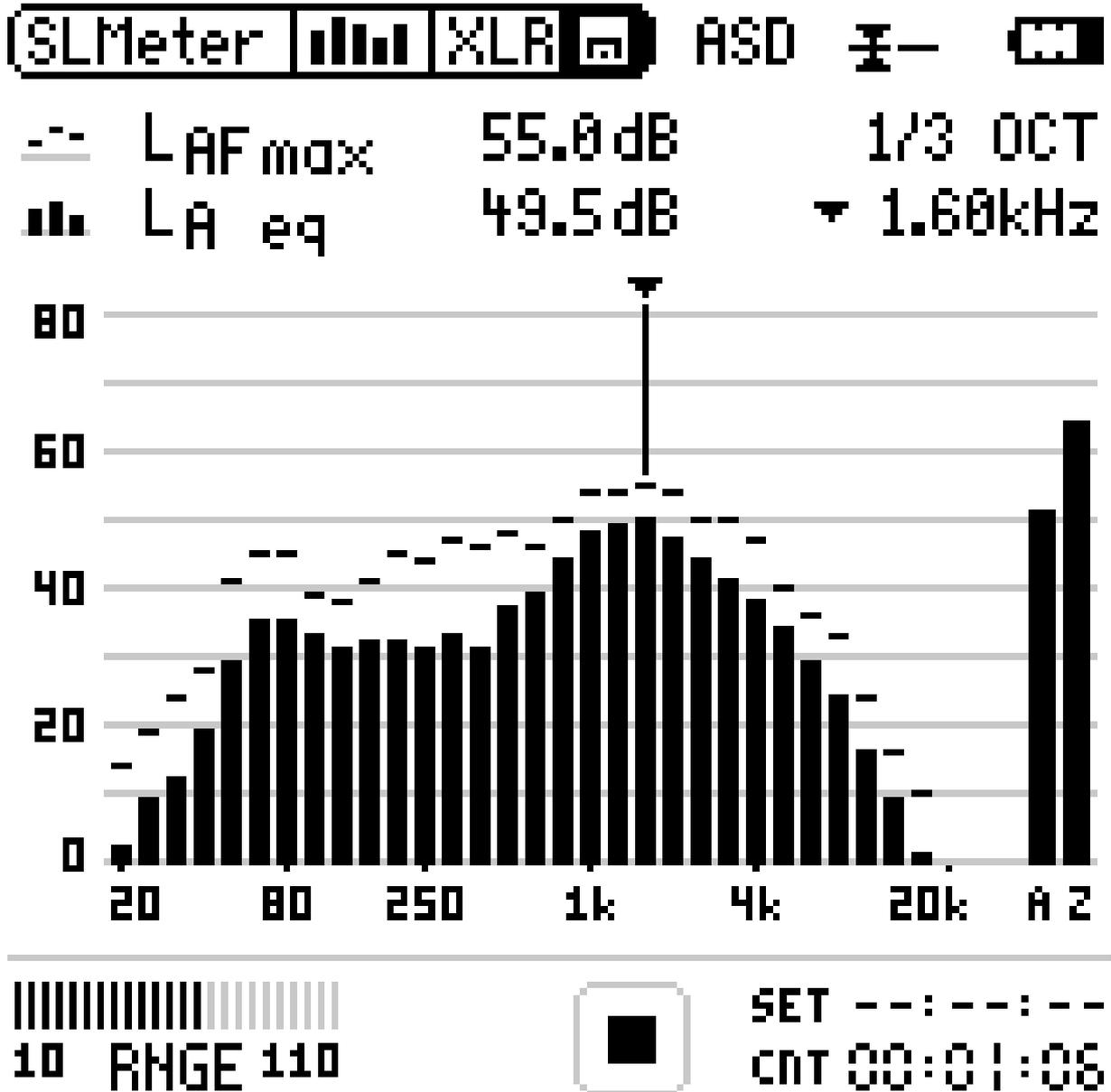
LASmax 54.0 dB
 LASmin 48.3 dB
 LAFmax 55.6 dB
 LAFmin 47.9 dB
L_{Aeq} **49.5 dB**
 L_{Aeq}5"max 51.6 dB
 L_{Aeq}60"max 51.6 dB
 L_{Aeq}60'max 51.6 dB
 L_{APeak} 78.4 dB
 LCSmax 68.7 dB
 LCSmin 55.8 dB

Band	L _{AFmax}	L _{AFmin}	L _{Aeq}
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]
6.3	-30.3	-44.1	-33.8
8.0	-17.2	-35.9	-24.9
10.0	-15.2	-31.9	-20.6
12.5	-9.7	-29.1	-13.3
16.0	-0.5	-14.2	-5.6
20.0	11.6	-4.4	4.2
25.0	8.6	-1.5	4.9
31.5	18.4	4.8	13.8
40.0	20.2	8.2	14.8
50.0	42.1	30.3	36.9
63.0	38.4	28.3	34.5
80.0	39.2	24.6	32.1
100.0	36.9	29.7	34.2
125.0	28.8	22.5	26.0
160.0	32.7	26.5	29.3
200.0	34.1	28.0	30.7
250.0	33.4	21.5	27.4
315.0	33.5	22.5	27.7
400.0	26.4	21.9	24.0
500.0	34.3	26.4	31.0
630.0	37.3	31.2	34.2
800.0	43.1	37.3	39.8
1000.0	49.0	40.1	44.9

Indagine fonometrica

1250.0	48.6	40.6	44.8
1600.0	48.3	38.6	44.4
2000.0	48.0	34.4	43.5
2500.0	43.8	31.4	39.3
3150.0	42.6	30.2	37.1
4000.0	40.7	29.1	35.9
5000.0	41.6	23.6	32.2
6300.0	42.1	17.2	30.3
8000.0	34.9	12.7	23.8
10000.0	23.4	8.5	15.4
12500.0	26.0	4.9	14.3
16000.0	11.7	-0.8	3.2
20000.0	5.8	-11.0	-6.2

Spettro in frequenza in terzi d'ottava della rumorosità diurna rilevata



Configuration

Start: 2016-05-09, 14:14:11
 End: 2016-05-09, 15:45:41
 Timer mode: continuous

Broadband Results

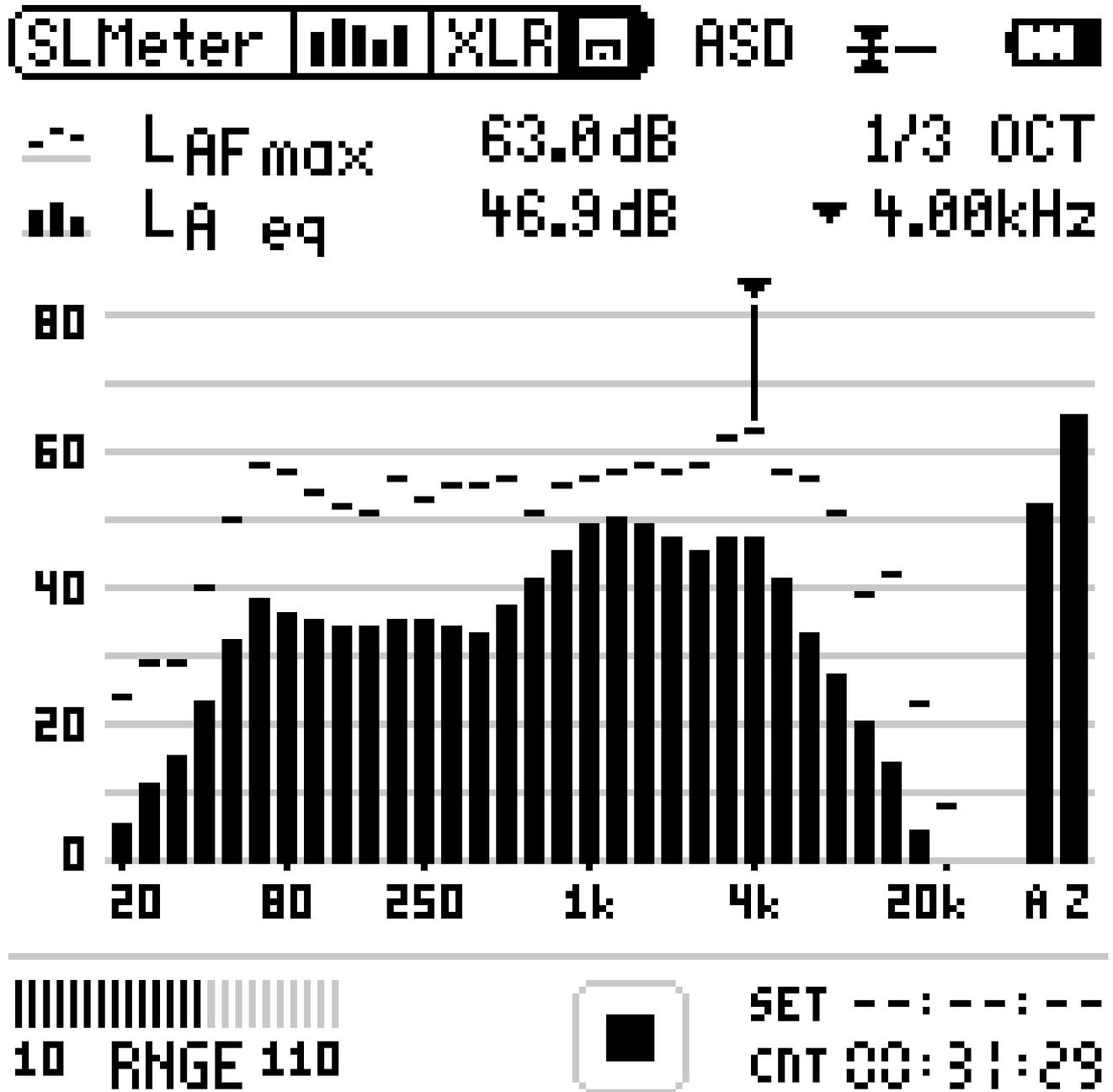
LASmax 63.9 dB
 LASmin 44.4 dB
 LAFmax 65.2 dB
 LAFmin 42.1 dB
L_{Aeq} 46.9 dB
 L_{Aeq}5"max 62.6 dB
 L_{Aeq}60"max 60.1 dB
 LAPeak 79.0 dB
 LCSmax 81.0 dB
 LCSmin 58.4 dB
 LCFmax 83.2 dB
 LCFmin 55.2 dB

Band	L _{AFmax}	L _{AFmin}	L _{Aeq}
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]
6.3	-5.3	-61.8	-28.7
8.0	0.6	-51.9	-21.0
10.0	7.4	-39.1	-14.5
12.5	13.2	-32.0	-8.0
16.0	21.5	-21.6	0.3
20.0	24.5	-15.0	4.9
25.0	29.1	-5.3	10.8
31.5	29.5	-1.1	15.5
40.0	40.2	2.5	22.7
50.0	50.5	14.9	32.5
63.0	58.3	17.3	38.0
80.0	56.6	13.1	36.2
100.0	53.8	24.6	34.8
125.0	52.2	15.3	34.1
160.0	50.6	18.9	33.9
200.0	55.8	17.5	35.3
250.0	53.4	16.6	35.3
315.0	54.9	19.0	34.1
400.0	54.9	18.2	33.0
500.0	55.5	21.9	37.2
630.0	51.5	25.7	40.9
800.0	55.5	30.1	44.6
1000.0	55.7	31.9	48.5
1250.0	57.1	31.2	49.5

Indagine fonometrica

1600.0	57.7	29.2	49.4
2000.0	57.0	28.2	47.4
2500.0	57.9	26.7	44.9
3150.0	62.1	26.5	46.6
4000.0	63.0	26.6	46.9
5000.0	56.7	21.1	40.5
6300.0	56.1	13.8	32.8
8000.0	50.6	9.9	27.1
10000.0	38.9	7.7	20.3
12500.0	41.7	4.5	14.2
16000.0	22.7	-0.8	4.3

Spettro in frequenza in terzi d'ottava della rumorosità diurna rilevata



Configuration

Start: 2016-05-09, 18:10:31
 End: 2016-05-09, 19:35:21
 Timer mode: continuous

Broadband Results

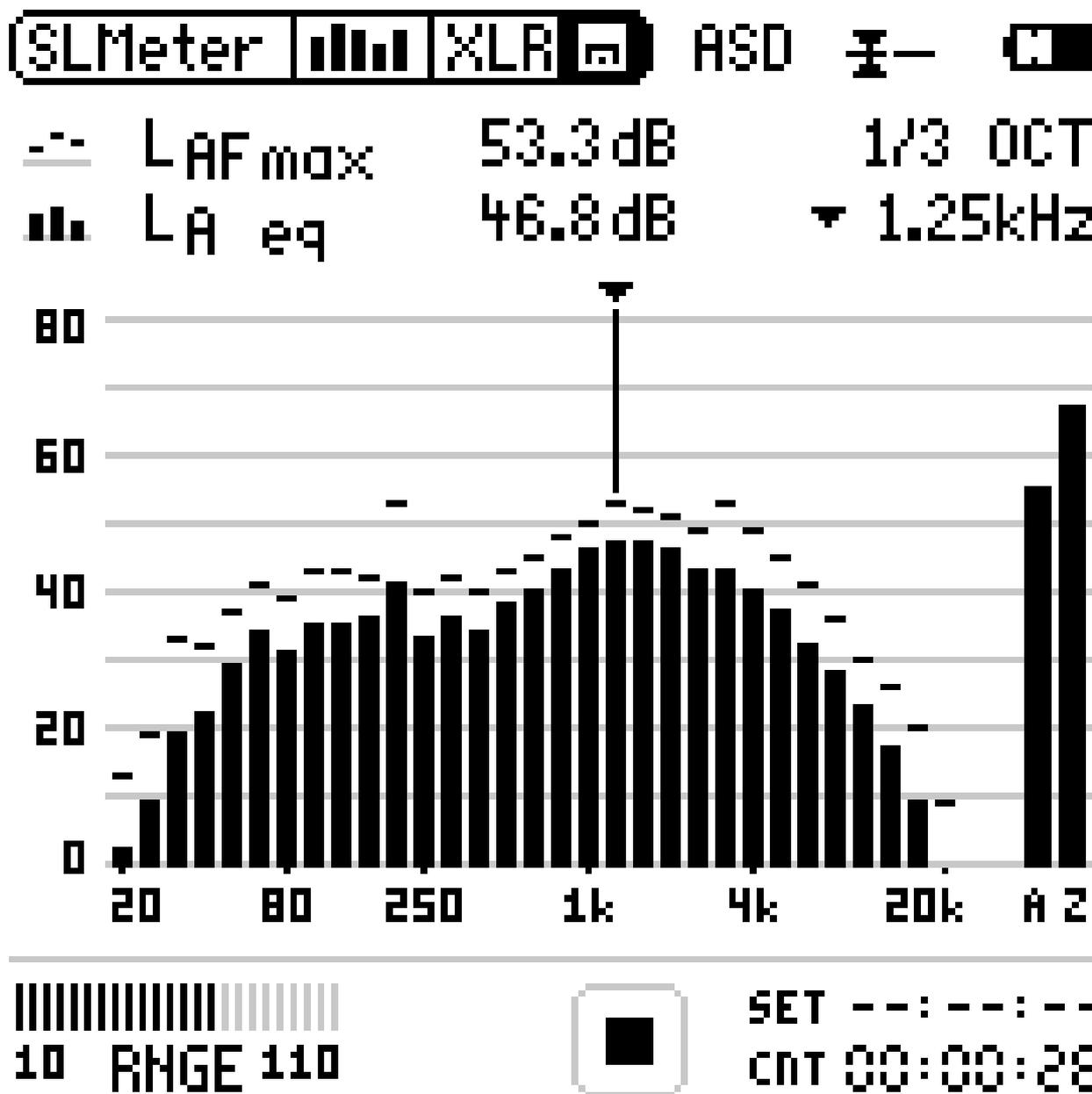
LASmax 63.9 dB
 LASmin 44.4 dB
 LAFmax 65.2 dB
 LAFmin 42.1 dB
L_{Aeq} 46.8 dB
 L_{Aeq}5"max 62.6 dB
 L_{Aeq}60"max 60.1 dB
 LAPeak 79.0 dB
 LCSmax 81.0 dB
 LCSmin 58.4 dB
 LCFmax 83.2 dB
 LCFmin 55.2 dB

Band	L _{AFmax}	L _{AFmin}	L _{Aeq}
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]
6.3	-5.3	-61.8	-28.7
8.0	0.6	-51.9	-21.0
10.0	7.4	-39.1	-14.5
12.5	13.2	-32.0	-8.0
16.0	21.5	-21.6	0.3
20.0	24.5	-15.0	4.9
25.0	29.1	-5.3	10.8
31.5	29.5	-1.1	15.5
40.0	40.2	2.5	22.7
50.0	50.5	14.9	32.5
63.0	58.3	17.3	38.0
80.0	56.6	13.1	36.2
100.0	53.8	24.6	34.8
125.0	52.2	15.3	34.1
160.0	50.6	18.9	33.9
200.0	55.8	17.5	35.3
250.0	53.4	16.6	35.3
315.0	54.9	19.0	34.1
400.0	54.9	18.2	33.0
500.0	55.5	21.9	37.2
630.0	51.5	25.7	40.9
800.0	55.5	30.1	44.6
1000.0	55.7	31.9	48.5
1250.0	57.1	31.2	49.5

Indagine fonometrica

1600.0	57.7	29.2	49.4
2000.0	57.0	28.2	47.4
2500.0	57.9	26.7	44.9
3150.0	62.1	26.5	46.6
4000.0	63.0	26.6	46.9
5000.0	56.7	21.1	40.5
6300.0	56.1	13.8	32.8
8000.0	50.6	9.9	27.1
10000.0	38.9	7.7	20.3
12500.0	41.7	4.5	14.2
16000.0	22.7	-0.8	4.3

Spettro in frequenza in terzi d'ottava della rumorosità diurna rilevata



Configuration

Start: 2016-05-10, 22:10:41
 End: 2016-05-10, 23:15:18
 Timer mode: continuous

Broadband Results

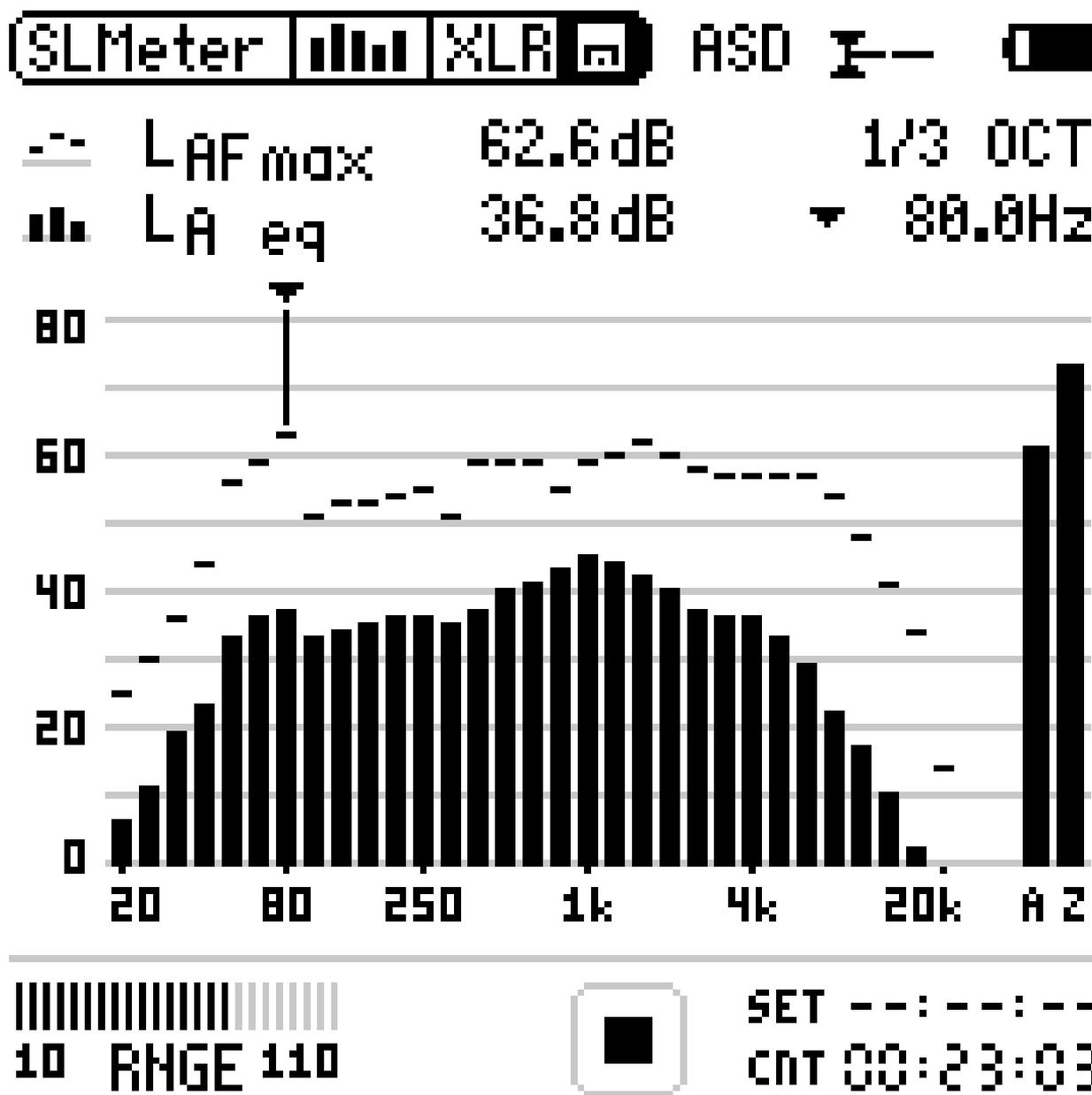
LASmax 63.4 dB
 LASmin 37.4 dB
 LAFmax 66.8 dB
 LAFmin 34.5 dB
L_{Aeq} 36.8 dB
 LAeq5"max 61.4 dB
 LAeq60"max 56.6 dB
 LAeq60' max 52.5 dB
 LAPeak 88.4 dB
 LCSmax 83.0 dB
 LCSmin 52.3 dB
 LCFmax 86.1 dB
 LCFmin 52.3 dB

Band	L _{AFmax}	L _{AFmin}	L _{Aeq}
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]
6.3	-12.9	-67.7	-32.5
8.0	-5.3	-53.5	-24.9
10.0	-2.2	-41.6	-18.2
12.5	4.1	-33.2	-11.6
16.0	15.3	-24.4	-3.4
20.0	24.6	-13.8	6.2
25.0	29.6	-8.3	11.1
31.5	36.2	-1.0	19.0
40.0	44.0	4.4	23.3
50.0	56.3	11.6	33.0
63.0	59.3	13.2	36.4
80.0	62.6	13.8	36.8
100.0	51.3	12.5	33.2
125.0	52.6	11.6	34.3
160.0	52.8	12.2	35.1
200.0	53.7	14.6	35.8
250.0	55.0	15.9	35.9
315.0	51.4	15.0	35.1
400.0	59.1	15.3	37.3
500.0	58.5	18.8	40.1
630.0	59.2	19.9	40.5
800.0	54.8	20.2	43.0
1000.0	58.9	21.7	45.3

Indagine fonometrica

1250.0	59.6	19.9	43.7
1600.0	61.6	17.7	42.0
2000.0	60.3	14.7	39.9
2500.0	58.3	15.8	37.1
3150.0	57.0	18.6	35.7
4000.0	57.2	19.5	36.0
5000.0	57.4	14.7	33.4
6300.0	57.0	10.9	28.7
8000.0	54.3	8.9	21.7
10000.0	48.1	7.3	16.6
12500.0	41.1	4.3	9.9
16000.0	33.7	-1.1	2.4
20000.0	13.6	-11.5	-9.9

Spettro in frequenza in terzi d'ottava della rumorosità notturna rilevata



9 - Conclusioni

Durante i periodi di osservazione (T_o) della campagna di rilievo strumentale, non sono state rilevate particolari sorgenti sonore ascrivibili ad attività specifica antropica, differenti dall'abituale attività umana generica, selettivamente identificabili e che possono costituire una causa di un potenziale inquinamento acustico (*sorgente specifica*) dell'ambito di intervento. La trasformazione a fini edilizi dell'area agricola, oggetto della presente indagine di valutazione acustica, e nello specifico le operazioni di urbanizzazione e di trasformazione residenziale e commerciale del comparto, in riferimento alle caratteristiche:

- del contesto in cui insiste il sito (morfologia e localizzazione degli edifici esistenti; caratteristiche e morfologia degli edifici in progetto; caratteristiche, tipologia e destinazione d'uso del comparto urbano), attualmente ben protetto dalla presenza di un importante filare di gelsi - da mantenere dalla normativa di P.I. - che risulta posto ai margini di ambiti di tipo residenziale e agricolo;
- la mancanza di sorgenti sonore, oltre a quelle relativamente modeste derivanti dai flussi di traffico veicolare, non andrà comunque ad alterare i livelli di rumore propri del clima acustico attuali di zona: non sono previsti fenomeni di riflessione e di diffrazione (verticale e laterale) da considerarsi come significativi e determinanti, in grado comunque di apportare contributi apprezzabili e rilevanti ai livelli di rumore presenti.

In funzione delle dimensioni e delle caratteristiche degli immobili di progetto (numero unità immobiliari in disponibilità), non è inoltre previsto un aumento dei livelli di rumore del clima acustico da considerarsi come particolarmente significativo, apprezzabile ma comunque non prevalente, in riferimento ai contributi sonori dovuti all'incremento dei flussi di traffico veicolare indotto: tali flussi di traffico veicolare, esclusivamente di veicoli di tipo leggero, saranno comunque minimi e limitati come frequenza e caratteristiche di emissione. In conclusione, la valutazione di clima acustico nell'area per la realizzazione di un nuovo insediamento residenziale ha fornito i seguenti risultati in base al punto centrale di rilievo:

Punto di rilievo	Periodo di rilievo	Valore rilevato	Limite ammesso
1	11:10-12:05	49.5	60.0
2	14:14-15:45	46.9	60.0
3	18:10-19:35	46.8	60.0
4	22:10-23:15	36.8	50.0

Dalla valutazione di clima acustico nell'area del nuovo insediamento misto residenziale e commerciale si può concludere nel seguente modo:

- **il limite massimo di immissione rilevato non viene normativamente superato.**

In base alle considerazioni precedentemente descritte si può concludere che il livello acustico attuale è compatibile con il progetto di inserimento di un nuovo insediamento residenziale e

commerciale senza interventi di puntuale schermatura o altre forme di mitigazione acustica ambientale.

Si ritiene che il grado di approfondimento sia stato adeguato al caso in esame.

*****OOOOO*****

Breganze, 30 ottobre 2017

Il Tecnico



SOMMARIO

1 - Generalità.....	1
2 - Obiettivi dell'indagine.....	2
3 - Normativa di riferimento	2
4 - Strumentazione utilizzata	3
5 - Presenti al rilievo	3
6 - Classificazione del territorio comunale (art. 1 del DPCM 14 novembre 1997)	3
7 - Sopralluogo.....	6
8 - Risultati della verifica	9
9 - Conclusioni.....	17

Decreto Pres. Cons. Ministri del 01/03/1991

Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

ALLEGATO A - DEFINIZIONI

ALLEGATO B - STRUMENTAZIONE E MODALITÀ DI MISURA DEL RUMORE

Tabella 1

Tabella 2 - VALORI DEI LIMITI MASSIMI DEL LIVELLO SONORO EQUIVALENTE (LEQ A) RELATIVI ALLE CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO DI RIFERIMENTO.

NOTE

Art. 1, commi 1 e 3: sono stati abrogati dall'art. 9 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 (con effetto dall'entrata in vigore dello stesso e cioè trenta giorni dopo la sua pubblicazione avvenuta il 1° dicembre).

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_0} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

Artt. 3, comma 1; 4 e 5: con sent. 19-30 dicembre 1991, n. 517 (Gazz. Uff. 8 gennaio 1992, n. 2 - Serie speciale), la Corte costituzionale, mentre ha riconosciuto il diritto da parte dello Stato ad emanare, con D.P.C.M. le disposizioni contenute negli artt. 1, comma 4, 2, 3, comma 1, prima proposizione, e comma 2, del presente decreto, ha dichiarato invece costituzionalmente illegittimi i presenti articoli (limitatamente al comma 1, per quanto riguarda l'art. 3), in quanto non spetta allo Stato emanare con D.P.C.M., in assenza di idonea copertura legislativa le disposizioni in essi contenute. Per un esempio di applicazione, in sede regionale, del presente articolo e, più in generale del D.P.C.M. qui riportato,

TESTO

IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Visto l'[art. 2](#), comma 14, della legge 8 luglio 1986, n. 349, il quale prevede che il Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, propone al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinamenti di natura chimica, fisica, biologica e delle emissioni sonore relativamente all'ambiente esterno e abitativo di cui all'art. 4 della legge 23 dicembre 1978, n. 833;

Considerata l'opportunità di stabilire, in via transitoria, stante la grave situazione di inquinamento acustico attualmente riscontrabile nell'ambito dell'intero territorio nazionale ed in particolare nelle aree urbane, limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione umana al rumore, in attesa dell'approvazione di una

legge quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto;

Su proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità;

Decreta:

Art. 1.

1. Il presente decreto stabilisce in attuazione dell'[art. 2](#), comma 14, della legge 8 luglio 1986, n. 349, limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.]
2. Ai fini dell'applicazione del presente decreto sono dettate, nell'allegato A, apposite definizioni tecniche e sono altresì determinate, nell'allegato B, le tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico.
3. Sono escluse dal campo di applicazione del presente decreto le sorgenti sonore che producono effetti esclusivamente all'interno di locali adibiti ad attività industriali o artigianali senza diffusione di rumore nell'ambiente esterno.
4. Dal presente Decreto Pres. Cons. Ministri sono altresì escluse le aree e le attività aeroportuali che verranno regolamentate con altro decreto. Le attività temporanee, quali cantieri edili, le manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, qualora comportino l'impiego di macchinari ed impianti rumorosi, debbono essere autorizzate anche in deroga ai limiti del presente Decreto Pres. Cons. Ministri, dal sindaco, il quale stabilisce le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico sentita la competente USL.

Art. 2.

1. Ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano la classificazione in zone riportata nella tabella 1. I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono indicati nella tabella 2.
2. Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB (A) durante il periodo diurno; 3 dB (A) durante il periodo notturno. La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.
3. Gli impianti a ciclo produttivo continuo che attualmente operano nelle predette zone debbono adeguarsi al sopra specificato livello differenziale entro il termine di cinque anni dall'entrata in vigore del presente decreto ed hanno la possibilità di avvalersi in via prioritaria delle norme relative alla delocalizzazione degli impianti industriali.

Art. 3.

1. Ai fini di un graduale adeguamento delle situazioni esistenti ai limiti fissati nel presente decreto, le imprese interessate possono, entro il termine di sei mesi dall'entrata in vigore del decreto stesso, presentare alla competente

regione un piano di risanamento con l'indicazione delle modalità di adeguamento e del tempo a tal fine necessario, che non può comunque essere superiore ad un periodo di trenta mesi dalla presentazione del piano. Tale piano deve essere esaminato dalla regione, che, entro il termine di sei mesi, può, sentiti il comune e la USL competenti, apportare eventuali modifiche ed integrazioni. Decorso il predetto termine di sei mesi il piano s'intende approvato a tutti gli effetti.

2. Le imprese che non presentano il piano di risanamento debbono adeguarsi ai limiti fissati nel presente decreto entro il termine previsto dal precedente comma per la presentazione del piano stesso.

Art. 4.

[1. Al fine di consentire l'adeguamento ai limiti di zona previsti dal presente decreto, le regioni provvedono entro un anno dall'entrata in vigore del decreto stesso ad emanare direttive per la predisposizione da parte dei comuni di piani di risanamento.

2. I piani devono contenere:

- a) l'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare;
- b) i soggetti a cui compete l'intervento;
- c) le modalità ed i tempi per il risanamento ambientale;
- d) la stima degli oneri finanziari ed i mezzi necessari;
- e) le eventuali misure cautelari a carattere d'urgenza per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

3. La regione, in base alle proposte pervenute e secondo la disponibilità finanziaria assegnata dallo Stato, predispone un piano regionale annuale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico in esecuzione del quale vengono adottati dai comuni i singoli piani di risanamento].

Art. 5.

1. La domanda per il rilascio di concessione edilizia relativa a nuovi impianti industriali di licenza od autorizzazione all'esercizio di tali attività deve contenere idonea documentazione di previsione d'impatto acustico.

Art. 6.

1. In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

Zonizzazione	Limite diurno L _{eq} (A)	Limite notturno L _{eq} (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55

Indagine fonometrica

Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

2. Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo diurno: 3 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo notturno. La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi.

3. Le imprese possono avvalersi della facoltà di cui all'art. 3.

Art. 7.

1. Gli allegati A e B e le tabelle 1 e 2 sono parte integrante del presente decreto.

ALLEGATO A - DEFINIZIONI*1. Ambiente Abitativo.*

Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa.

2. Rumore.

Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

3. Livello di rumore residuo - L_r .

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

4. Livello di rumore ambientale - L_a .

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo (come definito al punto 3) e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

5. Sorgente sonora.

Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore.

6. Sorgente specifica.

Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

7. Livello di pressione sonora.

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 \text{ dB}$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a $p_0 = 20 \mu Pa$ in condizioni standard.

8. *Livello continuo equivalente L_{Aeq} di pressione sonora ponderato «A».*

È il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{eq(A),T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651); p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento già citato al punto 7; T è l'intervallo di tempo di integrazione;

$L_{eq(A),T}$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.

9. *Livello differenziale del rumore - L_D .*

Differenza tra il livello $L_{eq}(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo L_r .

10. *Rumore con componenti impulsive.*

Emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

11. *Tempo di riferimento - T_r .*

È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

12. *Rumori con componenti tonali.*

Emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro $1/3$ di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

13. *Tempo di osservazione - T_o .*

È un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

14. *Tempo di misura - T_m .*

È il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore.

ALLEGATO B - STRUMENTAZIONE E MODALITÀ DI MISURA DEL RUMORE

1. *Strumentazione.*

Devono essere utilizzati strumenti di misura almeno di classe I come definiti negli standard I.E.C. (International Electrotechnical Commission) n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985; le misure devono essere eseguite con un misuratore di livello sonoro (fonometro) integratore o strumentazione equivalente.

Si deve poter procedere anche a misura dei livelli sonori massimi con costante di tempo «slow» ed «impulse» ed alla analisi per bande di terzo d'ottava.

2. *Calibrazione del fonometro.*

Il fonometro deve essere calibrato con uno strumento il cui grado di precisione sia non inferiore a quello del fonometro stesso. La calibrazione dovrà essere eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura. Le misure fonometriche eseguite sono da ritenersi valide se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di ± 0.5 dB.

3. *Rilevamento del livello di rumore.*

Il rilevamento deve essere eseguito misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A ($L_{eq} A$) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato. Per le sorgenti fisse tale rilevamento dovrà, comunque, essere eseguito nel periodo di massimo disturbo non tenendo conto di eventi eccezionali ed in corrispondenza del luogo disturbato. Il microfono del fonometro deve essere posizionato a metri 1.20-1.50 dal suolo, ad almeno un metro da altre superfici interferenti (pareti ed ostacoli in genere), e deve essere orientato verso la sorgente di rumore la cui provenienza sia identificabile.

L'osservatore deve tenersi a sufficiente distanza dal microfono per non interferire con la misura.

La misura deve essere arrotondata a 0.5 dB.

Le misure in esterno devono essere eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

3.1. *Per misure in esterno.*

Il microfono deve essere munito di cuffia antivento. Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato a metri uno dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato a metri uno dalla perimetrazione esterna dell'edificio. Nelle aree esterne non edificate, i rilevamenti devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone o comunità. Si deve effettuare la misura del livello di rumore ambientale e confrontarla con i limiti di esposizione di cui all'art. 2 di cui al presente Decreto Pres. Cons. Ministri.

3.2. *Per misure all'interno di ambienti abitativi.*

Il rilevamento in caso di sorgenti esterne all'edificio deve essere eseguito a finestre aperte, ad un metro da esse.

Fermo restando quanto contenuto nel precedente punto 3 per quanto riguarda il rilevamento del livello assoluto di rumore, per il rilevamento del livello differenziale si deve effettuare la misura del rumore ambientale (definito nell'allegato A - al punto 4) e del rumore residuo (definito nell'allegato A al punto 3).

La differenza fra rumore ambientale e rumore residuo verrà confrontata con i limiti massimi differenziali di cui al presente decreto. Qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 40 dB(A) durante il periodo diurno e 30 dB(A) durante il periodo notturno, ogni effetto di disturbo del rumore è ritenuto trascurabile e, quindi, il livello del rumore ambientale rilevato deve considerarsi accettabile.

Inoltre valori di rumore ambientale superiori a 60 dB(A) durante il periodo diurno ed a 45 dB(A) durante il periodo notturno non devono comunque essere considerati accettabili ai fini dell'applicabilità del criterio del limite massimo differenziale, restando comunque valida l'applicabilità del criterio stesso per livelli di rumore ambientale inferiori ai valori sopradetti.

4. Riconoscimento di componenti impulsive nel rumore

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti impulsive ripetitive nel rumore, si procede ad una verifica. A tal fine si effettua la misura del livello massimo del rumore rispettivamente con costante di tempo «slow» ed «impulse». Qualora la differenza dei valori massimi delle due misure suddette sia superiore a 5 dB(A), viene riconosciuta la presenza di componenti impulsive penalizzabili nel rumore. In tal caso il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere maggiorato di 3 dB(A).

5. Riconoscimento di componenti tonali nel rumore.

Nel caso si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali nel rumore, si procede ad una verifica. A tal fine si effettua un'analisi spettrale del rumore per bande di 1/3 di ottava. Quando, all'interno di una banda di 1/3 di ottava, il livello di pressione sonora supera di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti nel rumore. In tal caso, il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere maggiorato di 3 dB(A).

6. Presenza contemporanea di componenti impulsive e tonali nel rumore.

Nel caso si rilevi la presenza contemporanea di componenti impulsive e tonali nel rumore, come indicato ai punti 4 e 5, il valore del rumore misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere maggiorato di 6 dB(A).

7. Presenza di componenti impulsive e/o tonali nel rumore residuo.

Nel caso si rilevi la presenza di componenti impulsive e/o tonali nel rumore ambientale, si deve verificare l'eventuale presenza delle stesse nel rumore residuo, con le modalità previste ai punti 4, 5 e 6 ed applicare ad esso le penalizzazioni di cui ai punti medesimi.

8. Presenza di rumore a tempo parziale.

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno (come definito al punto II dell'allegato A), si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il rumore a tempo parziale sia compreso tra 1 h e 15 minuti il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Per le emissioni sonore provenienti da sistemi di allarme, non si applicano i limiti del presente decreto, ma la durata di tale emissione non può superare il periodo di 15 minuti.

9. Presentazione dei risultati.

I risultati dei rilevamenti devono essere trascritti in un rapporto che contenga almeno i seguenti dati;

- a) data, luogo ed ora del rilevamento;
- b) tempo di riferimento, di osservazione e di misura, come definiti ai punti 11, 13 e 14 dell'allegato A;
- c) strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, secondo gli standard I.E.C. n. 651 del 1979 e n. 804 del 1985;
- d) valori in $L_{eq}(A)$ rilevati del rumore residuo, all'interno degli ambienti confinanti eventualmente corretti per la presenza di componenti impulsive e/o tonali;
- e) valori in $L_{eq}(A)$ rilevati del rumore ambientale, eventualmente corretti per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o di rumore a tempo parziale, all'interno degli ambienti confinanti;
- f) differenza rilevata fra $L_{eq}(A)$ del rumore ambientale e $L_{eq}(A)$ del rumore residuo;
- g) limite massimo differenziale applicato nel tempo di riferimento considerato (diurno, notturno);
- h) valori in $L_{eq}(A)$ rilevati del rumore ambientale rilevato esterno, eventualmente corretto come indicato nel punto e);
- i) classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e relativi valori dei limiti massimi di esposizione;
- j) giudizio conclusivo.

Tabella 1

Classe I

Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione; aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.

Classe II

Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III

Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV

Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V

Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI

Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2

VALORI DEI LIMITI MASSIMI DEL LIVELLO SONORO EQUIVALENTE (L_{EQ} A) RELATIVI ALLE CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO DI RIFERIMENTO.

Limiti massimi

[L_{eq} in dB (A)]

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	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Decreto 16 marzo 1998

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

di concerto con

- i Ministri della sanità, dei lavori pubblici, dei trasporti e della navigazione
- e dell'industria, del commercio e dell'artigianato

Visto l'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n.616;

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991;

Considerata la necessità di armonizzare le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, tenendo

conto delle peculiari caratteristiche del rumore emesso dalle infrastrutture di trasporto;

Decreta:

Art. 1. - Campo di applicazione.

1. Il presente decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
2. Per quanto non indicato nell'allegato A del presente decreto di cui costituisce parte integrante, si fa riferimento alle definizioni di cui alla legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Art. 2. - Strumentazione di misura.

1. Il sistema di misura deve essere scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le misure di livello equivalente dovranno essere effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Nel caso di utilizzo di segnali registrati prima e dopo le misure deve essere registrato anche un segnale di calibrazione. La catena di registrazione deve avere una risposta in frequenza conforme a quella richiesta per la classe 1 dalla EN 60651/1994 ed una dinamica adeguata al fenomeno in esame. L'uso del registratore deve essere dichiarato nel rapporto di misura.
2. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995. I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29-4.
3. La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942:1988. Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0,5 dB. In caso di utilizzo di un sistema di registrazione e di riproduzione, i segnali di calibrazione devono essere registrati.
4. Gli strumenti ed i sistemi di misura devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11 agosto 1991, n. 273.
5. Per l'utilizzo di altri elementi a completamento della catena di misura non previsti nelle norme di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo, deve essere assicurato il rispetto dei limiti di tolleranza della classe 1 sopra richiamata.

Art. 3. - Modalità di misura del rumore.

1. I criteri e le modalità di esecuzione delle misure sono indicati nell'allegato B al presente decreto di cui costituisce parte integrante.

2. I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono indicati nell'allegato C al presente decreto di cui costituisce parte integrante.

3. Le modalità di presentazione dei risultati delle misure sono riportate nell'allegato D al presente decreto di cui costituisce parte integrante.

Art. 4. - Entrata in vigore.

Il presente decreto entra in vigore il giorno dopo la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

ALLEGATO A**DEFINIZIONI**

1. *Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
2. *Tempo a lungo termine (T_L)*: rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
3. *Tempo di riferimento (T_R)*: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
4. *Tempo di osservazione (T_O)*: è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
5. *Tempo di misura (T_M)*: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
6. *Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata «A»*: L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} . Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata «A» L_{PA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
7. *Livelli dei valori massimi di pressione sonora* L_{ASmax} , L_{AFmax} , L_{AImax} . Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva «A» e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".
8. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»*: valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento.

9. *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo al tempo a lungo termine TL ($L_{Aeq,TL}$)*: il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo al tempo a lungo termine ($L_{Aeq,TL}$) può essere riferito:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,10(L_{Aeq,T_R})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) al singolo intervallo orario nei T_R . In questo caso si individua un T_M di 1 ora all'interno del T_O nel quale si svolge il fenomeno in esame. $(L_{Aeq,TL})$ rappresenta il livello continuo equivalente di Aeq pressione sonora ponderata «A» risultante dalla somma degli M tempi di misura T_M , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,10(L_{Aeq,T_R})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo T_R .

È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

10. *Livello sonoro di un singolo evento* L_{AE} (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove:

- $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;
- t_0 è la durata di riferimento (1 s).

11. *Livello di rumore ambientale* (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

12. *Livello di rumore residuo* (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

13. *Livello differenziale di rumore* (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore

residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

14. Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

15. *Fattore correttivo (K_i)*: è la correzione in introdotta $db_{(A)}$ per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore e' di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

16. *Presenza di rumore a tempo parziale*: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

17. *Livello di rumore corretto (L_C)*: è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

ALLEGATO B

NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE MISURE

1. Generalità

Prima dell'inizio delle misure è indispensabile acquisire tutte quelle informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura. I rilievi di rumorosità devono pertanto tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

2. La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» nel periodo di riferimento ($L_{Aeq,TR}$):

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_0)_i$$

può essere eseguita

a) per integrazione continua.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale A_{eq} durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento.

Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$. Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,10 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] \text{ dB(A)}$$

3. La metodologia di misura rileva valori di ($L_{Aeq,TR}$) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

4. Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono per incidenza casuale. Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 ml. dal microfono stesso.

5. Misure all'interno di ambienti abitativi.

Il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa.

Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

6. Misure in esterno.

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

7. Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

8. Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento:

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli L_{AImax} e L_{ASmax} per un tempo di misura adeguato.

Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento.

9. Riconoscimento dell'evento sonoro impulsivo:

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra L_{AImax} e L_{ASmax} è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello L_{af} effettuata durante il tempo di misura L_m .

$L_{Aeq,TR}$ viene incrementato di un fattore K_I così come definito al punto 15 dell'allegato A.

10. Riconoscimento di componenti tonali di rumore.

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di $1/3$ di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se

si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione K_T come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

11. Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza:

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

1. Metodologia di misura del rumore ferroviario.

Le misure devono essere eseguite in condizioni di normale circolazione del traffico ferroviario e nelle condizioni meteorologiche di cui al punto 7 dell'allegato B. Il microfono, dotato di una cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore, deve essere posto a una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli sonori più elevati e ad una quota da terra pari a 4 m. Il misuratore di livello sonoro deve essere predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast" e consentire la determinazione dell'orario d'inizio, del valore del livello di esposizione sonora L_{AE} e del profilo temporale $L_{AF(t)}$ dei singoli transiti dei convogli. Per una corretta determinazione dei livelli di esposizione, occorre che i valori di L_{AFmax} siano almeno 10 dB(A) superiori al livello sonoro residuo. Il tempo di misura T_M deve essere non inferiore a 24 h. La determinazione dei valori $L_{Aeq,TR}$ deve essere effettuata in base alla relazione seguente:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \sum_{i=1}^n (T_i) 10^{0,1(L_{AE})_i} - K$$

dove:

T_R è il periodo di riferimento diurno o notturno;

n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;

$k = 47.6$ dB(A) nel periodo diurno (06-22) e $k = 44.6$ dB(A) nel periodo notturno (22-06).

Sulla base dell'orario in cui si è verificato l'evento e dall'esame dei profili temporali devono essere individuati gli eventi sonori non attribuibili al transito dei treni oppure caratterizzati da fenomeni accidentali. I valori di L_{AE} corrispondenti a transiti di convogli ferroviari invalidati da eventi eccezionali devono essere sostituiti dal valore medio aritmetico di L_{AE} calcolato su tutti i restanti transiti. Ai fini della validità del valore di $L_{Aeq,TR}$ il numero di transiti di convogli ferroviari invalidati da altri fenomeni rumorosi, non deve superare il 10% del numero di transiti n .

Qualora il rumore residuo non consenta la corretta determinazione dei valori di L_{AE} nel punto di misurazione, ovvero se il numero di transiti invalidati è superiore al 10% del numero totale n , si deve applicare una metodologia basata sulla misurazione in un punto di riferimento P_R posto in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria e in condizioni di campo sonoro libero. Nel punto P_R le misurazioni devono avvenire su un tempo T_M non inferiore a 24 ore ed i valori di L_{AE} misurati in P_R devono essere correlati ai corrispondenti valori misurati nel punto di ricezione per almeno 10 transiti per ognuno dei binari presenti. Per ciascun binario sarà determinata la media aritmetica delle differenze dei valori L_{AE} misurati in P_R e nel punto di ricezione.

Tale valor medio, per ottenere il corrispondente valore nel punto di ricezione, deve essere sottratto al valore $L_{Aeq,TR}$ è determinato nel punto P_r .

Il livello equivalente continuo complessivo nel punto di ricezione si determina mediante la relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_k} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo m il numero di binari

2. Metodologia di misura del rumore stradale.

Essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocasualità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana. In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato A per ogni ora su tutto l'arco delle ventiquattro ore: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato A ottenuti si calcola:

- a) per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- b) i valori medi settimanali diurni e notturni.

Il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 ml. dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 m. In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai recettori sensibili. I valori di cui al punto *b)* devono essere confrontati con i livelli massimi di immissione stabiliti con il regolamento di esecuzione previsto dall'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

ALLEGATO D

PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati dei rilevamenti devono essere trascritti in un rapporto che contenga almeno i seguenti dati:

1. data, luogo, ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
2. tempo di riferimento, di osservazione e di misura;
3. catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione; e del certificato di verifica della taratura;
4. i livelli di rumore rilevati;
5. classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
6. le conclusioni;
7. modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione;
8. elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
9. identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure.